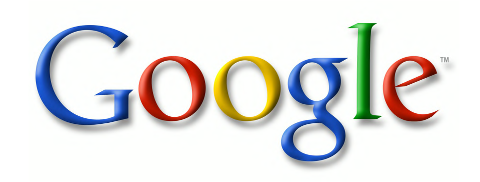




B 1,073,854

1148

LA GÉOGRAPHIE

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

XIII

COULOMMIERS

Imprimerie Paul Brodard.

LA GÉOGRAPHIE

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

PUBLIÉ TOUS LES MOIS PAR

LE BARON HULOT
Secrétaire général de la Société de Géographie

ET

M. CHARLES RABOT
Membre de la commission centrale de la Société de Géographie,
Secrétaire de la Rédaction.

TOME XIII

1er SEMESTRE 1906

PARIS
MASSON ET Cie, ÉDITEURS
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1906

XIII. — N° 1. 15 Janvier 1906.

La Géographie

Assemblée générale de la Société de Géographie du 15 décembre 1905

RÉCEPTION DE M. É.-F. GAUTIER

Sous la présidence de M. Le Myre de Vilers la Société de Géographie a tenu le samedi 15 décembre sa première assemblée générale de l'année 1905-1906.

Aux côtés du président prennent place au bureau : MM. Cordier, Hulot, Froidevaux, Foureau, Gautier, Pavie, Marcel, Vidal de la Blache, etc.

Après avoir déclaré la séance ouverte, le président donne la parole à M. Foureau, chef de la Mission Saharienne, pour présenter à la Société le magnifique ouvrage dans lequel il expose les résultats techniques de cette mémorable expédition[1]. Les *Documents scientifiques de la Mission Saharienne, Mission Foureau-Lamy*, véritable monument géographique, ont été publiés par de la Société de Géographie, sur le reliquat du legs Renoust des Orgeries qui permit l'exécution de cette grandiose exploration, avec le concours de subventions accordées par le ministère des Finances (legs Giffard) et par l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres (fondation Garnier) et de souscriptions accordées par les ministères de l'Instruction publique, de la Guerre, des Colonies, et des Affaires étrangères, ainsi que par l'Association française pour l'Avancement des Sciences.

Après cette présentation, M. Le Myre de Vilers, président de la Société, a prononcé le discours suivant :

Mesdames, messieurs,

La pénétration du Sahara qui vient d'être achevée par le colonel Lapérrine et confirmée par le voyage de M. Gautier, professeur à l'Uni-

1. Voir H. Schirmer, *Les résultats scientifiques de la mission Saharienne, mission Foureau-Lamy.*

versité d'Alger, est une œuvre exclusivement française ; elle fait grand honneur à la Société de Géographie qui y participa dans une large mesure.

Dès 1827-1828, René Caillié, parti du Rio-Nunez, visitait Tombouctou et le sud du désert, mais l'insécurité de cette dernière région le forçait à incliner sa route vers le nord-ouest et à rentrer en Europe par le Tafilet, Fez et Tanger. La Société qui lui avait accordé une subvention de 9 000 francs, lui décerna sa grande médaille d'or.

La conquête de l'Algérie, loin de faciliter nos explorations vers le centre saharien, nous en ferma la route. Seules nos colonnes expéditionnaires pénétraient sur les hauts plateaux défendus par des populations belliqueuses dont la soumission exigea de nombreux et sanglants combats.

Aussi le docteur Barth (1849-1855) ne put gagner le Niger que par la Tripolitaine, le Tchad, le Bornou et le Soudan.

Trente années s'écoulèrent avant que notre collègue Henri Duveyrier prît la résolution de pénétrer chez les Touareg, encore lui fallut-il tourner l'obstacle par la Tripolitaine.

Voici en quels termes Henri Duveyrier me rendit compte de sa mission :

« Jusqu'à ce jour je suis le Français qui a pénétré le plus loin vers le sud, en prenant l'Algérie comme point de départ de ses voyages. Jaloux de voir les explorations dans l'intérieur devenir exclusivement la spécialité des Anglais et des Allemands, dont les patries respectives ne sont pas attachées au sol africain par des liens durables, par des intérêts sérieux, tels que l'Algérie en représente pour la France, j'ai voulu faire connaître les régions sahariennes commençant au sud de l'Algérie et relier l'exploration scientifique de ces territoires aux travaux des voyageurs étrangers vers l'est et vers le sud.

« Pendant les années 1859, 1860 et 1861, je ne suis pas sorti du Sahara. J'en ai dressé la carte, observé le climat, la constitution géologique, les productions végétales et animales ; j'ai étudié par moi-même les populations berbères, arabes ou nègres qui le peuplent sur une superficie de 11 millions de kilomètres carrés, depuis la Méditerranée, au nord, jusqu'au tropique du Cancer au sud, depuis le méridien d'Alger, à l'ouest, jusqu'à celui de Vienne, à l'est.

« Cette partie purement scientifique de nos travaux a servi de base à nos recherches sur l'état religieux et politique des tribus de l'intérieur, sur les voies suivies par le commerce et la nature des marchandises importées et exportées sur chaque ligne.

« Les contrées que j'ai visitées sont le Sahara algérien, El Goléa, alors centre des Chamba Berazza indépendants et où j'entrai, premier Européen, en risquant de payer de la vie mon audace, le Sahara tunisien tout entier, Ghadamès où je séjournai pendant trois mois, le Djebel Netansa dans toute sa longueur, et, en général, l'espace compris entre Ghadamès et Tripoli de

Barbarie, le pays des Touareg, Azdger, depuis Ghadamès jusqu'à Rhat, tout le sud du Fezzan jusqu'à Zouila, dans l'est, et, enfin, la moitié de la grande route des caravanes du Bornou, comprise entre Mourzouc et Tripoli.

« Complétant, au moyen d'une masse de renseignements recueillis avec discernement et contrôlés entre eux, les lacunes laissées entre mes routes et celles des anciens voyageurs, je suis parvenu à dresser la première carte qui a donné un tableau satisfaisant d'une région dont la superficie égale quatre fois celle de la France.

« Agé de dix-sept ans, je profitai de mes vacances pour faire connaissance avec le Sahara. Deux années plus tard, j'étais préparé, grâce à des études dirigées en France, en Allemagne et en Angleterre vers un but spécial, à entreprendre l'exploration dont je viens de vous esquisser le cadre. En outre, je parlais, lisais et écrivais déjà l'arabe, assez pour les besoins de mon entreprise... et, bonheur inappréciable! j'avais pour me guider dans ma rude carrière les conseils que le plus grand des explorateurs africains, le docteur Henri Barth, m'avait donnés dans son amicale et paternelle sollicitude.

« Ma connaissance de la langue arabe m'a énormément servi pour pénétrer les secrets des sectes et des confréries religieuses musulmanes, dont l'influence sur les dispositions bienveillantes ou hostiles des tribus qui s'y rattachent ressortira d'une étude que je veux publier, dans l'espoir qu'elle pourra servir de guide aux autorités chrétiennes dans leurs rapports avec les musulmans. »

Cette lettre autographe de notre regretté collègue et ami fait le plus grand honneur à son auteur et mérite d'être conservée. Je la verse aux archives de la Société.

Nos tentatives ultérieures pour établir une communication directe entre l'Algérie et le Soudan n'aboutirent pas et coûtèrent la vie à de nombreux explorateurs français : le colonel Flatters et sa mission, le lieutenant Douls et tant d'autres.

Les voyageurs étrangers ne réussirent pas mieux : Rolfs (1865-1869), Nachtigal (1869-1874), suivirent la même route que le docteur Barth; Lenz (1880), reprit, en sens contraire, l'itinéraire de René Caillié; le colonel Monteil (1890-1892), parti de Saint-Louis-du-Sénégal, après avoir visité Tombouctou et le lac Tchad, fut obligé pour rejoindre la Méditerranée de suivre le chemin des caravanes commerciales par Mourzouk et Tripoli de Barbarie.

Aucun de ces grands explorateurs ne pénétra aussi loin qu'Henri Duveyrier dans le centre saharien.

Malgré l'occupation des oasis, de l'Ouargla, de Fort-Mac-Mahon, du Gourara, d'In-Salah, mission Flamant, capitaine Pain, 1899-1900, le Sud-Oranais restait fermé. Soixante-dix ans après notre débarquement à

Sidi-Ferruch, nous n'avions gagné que huit degrés en latitude, il en restait dix à parcourir, pour atteindre le Niger.

C'est alors que la Société de Géographie, voulant résoudre la question, affecta à l'exploration Alger-Aïr-Tchad, les 300 000 francs du legs Renoust des Orgeries. Comme la succession n'était pas encore complètement liquide, les membres de votre commission centrale n'hésitèrent pas en raison de l'importance du but à s'engager personnellement jusqu'à concurrence de 125 000 francs.

Vous connaissez les résultats obtenus par cette mission ; grâce à la prudente et habile direction de M. Foureau et du commandant Lamy, pas une goutte de sang ne fut versée, pas un acte de violence ne fut commis.

La colonne arriva au Tchad juste à temps pour porter secours à nos troupes coloniales engagées avec l'armée de Rabah et malheureusement son chef militaire fut tué dans un des derniers combats. Le commandant Reibell qui lui succéda, continua et acheva l'œuvre commencée par son glorieux prédécesseur.

Les noms de Foureau, de Lamy, de Reibell appartiennent désormais à l'histoire de la géographie.

De son côté, le gouvernement général de l'Algérie, développant méthodiquement son action dans l'ouest de la colonie, et, profitant de la haute influence parlementaire de M. Étienne qui prêta un énergique concours, construisait par étapes successives le chemin de fer de pénétration. Aujourd'hui le rail est posé jusqu'à Béchard-Colomb à 600 kilomètres d'Arzeu.

Enfin le commandant Lapérrine, chargé d'assurer la sécurité des oasis, organisa des compagnies de méharistes qui lui permirent de poursuivre dans le désert les pillards et les Touareg indépendants. Ainsi que le dit M. le député Lozé dans son remarquable rapport à la Chambre, « la tranquillité a été presque immédiatement établie. On ne connaît pas d'exemple d'une pacification aussi rapide, aussi complète, aussi peu coûteuse ; tous les périls légendaires du pays de la soif se sont évanouis à ce point que M. Gautier a pu rejoindre le Niger sans escorte, accomplissant la traversée du Sahara avec un seul guide ».

Peu d'hommes ont rendu plus de services au pays et à la géographie que le colonel Lapérrine et vous vous joindrez certainement à moi pour lui adresser l'expression de nos sincères félicitations et de notre gratitude.

Du Touat au Niger

Il ne s'agit pas d'un voyage d'exploration, à péripéties, — mais d'un voyage d'études.

Il est intéressant de constater qu'un voyage d'études est devenu possible dans une région que l'opinion publique était accoutumée à considérer comme le domaine de l'exploration. Deux paisibles professeurs, M. Chudeau, mon collaborateur, et moi, viennent de traverser tout le Sahara en zigzags compliqués; ce même Sahara dont, il y a un si petit nombre d'années encore, la glorieuse mission Foureau-Lamy n'a pu triompher qu'au prix de dangers et d'efforts universellement connus. Il y a eu là une évolution dont je chercherai à vous montrer les causes, après m'être auparavant acquitté d'une dette de reconnaissance. Je ne voudrais pas laisser échapper la première occasion qui m'est publiquement offerte de remercier MM. Paul Bourde, A. Le Chatelier et Hamy, qui ont, pour trouver les fonds nécessaires à ma mission, constitué un comité dont M. Levasseur a bien voulu accepter la présidence.

Voici, maintenant, la matérialité des faits, le voyage lui-même, l'itinéraire. Je suis parti en décembre 1904 de Beni-Ounif, point terminus du chemin de fer sud-oranais, et j'en suis parti avec des projets tout autres que ceux qui ont été exécutés. Il n'était pas alors question de Tombouctou. Mon précédent voyage au Sahara m'avait précisément conduit au sud, à In Ziza, ma curiosité de ce côté était émoussée; et c'était vers l'ouest que je comptais me diriger, vers cet immense ouest saharien, une des régions les plus complètement vierges qui subsistent encore sur la face de la terre.

Voilà qui vous explique ces trois crochets aigus de mon itinéraire : de Beni-Abbès à l'erg er-Raoui au sud de Tabelbalet; du haut Touat à Haci-Sefiat; du bas Touat à Haci-Rezegalla (ces deux puits situés l'un et l'autre à la lisière de l'erg Ech-chech). Tout l'hiver s'est usé en ces tentatives inutiles de pénétration vers l'ouest. Non pas inutiles pourtant au point de vue absolu. J'ai été vivement intéressé par le peu que j'ai vu, mais j'aurais vivement désiré voir davantage; j'aurais voulu refaire, avec des variantes, le beau raid du capitaine Fly-Sainte-Marie tout au travers de l'Iguidi. Il a fallu y renoncer.

N'en concluez pas, cependant, qu'il y ait dans cette direction d'insurmontables difficultés. Il est bien vrai qu'un événement fâcheux et récent a compliqué la tâche; vous trouveriez sur les anciennes cartes, au large du Touat,

le nom des Oulad-Moulad. Ce fut, en effet, une tribu nomade, les nomades propres du Touat; ce sont eux qui détenaient le secret des sentiers et des puits, et ils l'ont emporté avec eux; car ils ont disparu jusqu'au dernier, massacrés à un tournant de dune par un parti de Touareg.

Il est donc bien vrai qu'avec le Touat pour point de départ, on souffre d'une pénurie de guides, particulièrement grave dans le pays de la soif. Il n'y a là pourtant qu'une petite complication, et non pas certes un obstacle dirimant; la preuve en est que l'autre année le capitaine Fly-Sainte-Marie a passé, allant recouper l'itinéraire de Lenz jusqu'auprès de Tindouf. Ce qui barre les sentiers de l'ouest c'est quelque chose de bien plus grave que des difficultés matérielles, c'est un veto administratif et diplomatique. L'ouest saharien, c'est déjà un peu le Maroc, non pas certes au point de vue territorial, mais au point de vue rencontres possibles; les Beraber du Tafilala s'y promènent, ils ne l'ont que trop prouvé. Ainsi arrive-t-il que toute cette question de l'ouest saharien rentre dans la question marocaine et se trouve comme elle en suspens. C'est alors seulement vers la mi-mai, après l'échec partiel de la campagne d'hiver, que j'ai pris la route du Niger. Il faut noter ce caractère improvisé, fortuit et accidentel, d'un voyage qui eût exigé jadis une préparation méticuleuse, et une longue incubation administrative.

Le point de départ est Taourirt, la plus méridionale des oasis du Touat. L'itinéraire est loin d'être rectiligne; tout de suite au départ un gros crochet pour voir Ouallen, du pays nouveau; après d'autres crochets dans l'Adrar du sud, je suis arrivé à Gao sur le Niger, le 3 août. Du 15 mai au 3 août il ne s'est guère écoulé plus de deux mois et demi; encore est-ce beaucoup plus qu'il n'eût été nécessaire.

En effet, la partie la plus dure du voyage était le Tanezrouft; et, pour le traverser, le cœur de l'été est une époque mal choisie. Avant de demander ce gros effort à nos chameaux, nous les avons laissés se remplir la panse une quinzaine de jours dans le pâturage d'Oua-n-tora. Et, malgré cette précaution préliminaire une autre quinzaine de repos fut nécessaire après la traversée dans les parages d'In Ouzil et de l'oued Tougsemin. Ces longs arrêts furent charmants, et les chameaux n'ont pas été les seuls à les apprécier. Il n'en est pas moins vrai qu'en bonne justice il faut déduire ces flâneries du total des jours de marche effective, qui se trouve réduit à six semaines. Je ne doute pas, en effet, que, en une saison plus favorable, six semaines suffiraient. C'est une promenade, et voilà donc à quoi se réduit en 1905 un voyage transsaharien.

Encore faut-il ajouter au mien celui de mon collaborateur et ami, M. Chudeau, géologue, professeur au lycée de Constantine. Il m'avait rejoint tardivement, au printemps, et j'avais joui de sa compagnie depuis le 15 mai. Je l'ai quitté, à l'oued Tougsemin, le 14 juillet, après la course des mehara; car la fête nationale se célèbre au Sahara avec toute la solennité désirable.

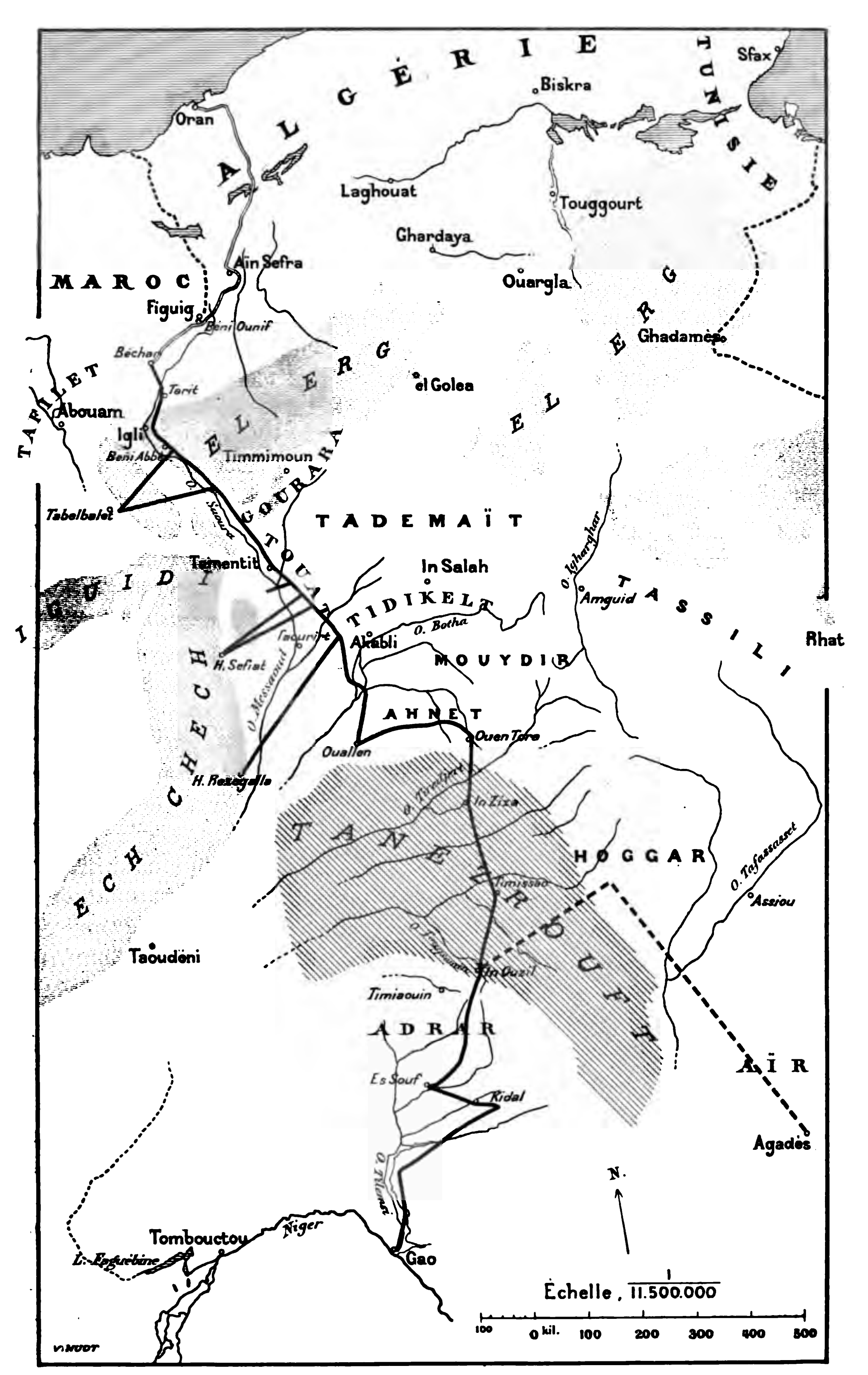


FIG. 1. — ITINÉRAIRE DE M. É.-F. GAUTIER A TRAVERS LE SAHARA, DU TOUAT A GAO.

Depuis je sais qu'il a pitonné longuement dans la Koudia, le massif culminant du Hoggar, monté sur un âne, — car le chameau n'est pas un montagnard — muni de cordes et de piolets, car ces sommets décharnés, squelettiques, dépouillés par la sécheresse et le vent de leurs pentes meubles, ont des à-pics brusques, et présentent des difficultés d'ascension qu'on ne rencontre pas sous nos climats dans les montagnes de même altitude. Il est amusant de constater qu'une promenade au Hoggar, par ses préparatifs et ses difficultés principales, évoque aujourd'hui la pensée d'une tournée en Suisse. M. Chudeau a pris ensuite le chemin de l'Aïr, où il a été accueilli le 15 octobre au village d'Iférouane par le commandant Gaden, des tirailleurs soudanais, venu de Zinder. Lui aussi est donc parvenu sans difficulté sur le côté soudanais du Sahara.

Tel est donc le dessin général de nos itinéraires utiles; mis bout à bout, ils atteignent le total de cinq mille kilomètres environ à vol d'oiseau et ils dessinent grossièrement un N majuscule sur la face du Sahara.

La plus grande partie de cette longue route s'est faite en compagnie d'escortes militaires. Entendons-nous. Jamais notre modeste mission n'a eu son escorte à elle. Jamais nous n'avons eu l'outrecuidance de donner à nos curiosités scientifiques une importance d'état, et de déranger à notre profit les officiers et les troupes des oasis dans leur besogne régulière et quotidienne de pacification et d'administration. Nous avons simplement profité des occasions et accompagné tel ou tel officier, telle ou telle fraction de compagnie, dans des tournées qui eussent été faites aussi bien sans nous qu'avec nous.

J'ai visité l'erg er-Raoui en compagnie du capitaine Martin, récemment promu à son poste de Beni-Abbès, et qui visitait sa circonscription administrative.

A Haci Sefiat j'ai accompagné le maréchal des logis Paté, chargé de rechercher les traces d'un voyageur suspect; à Haci Rezegalla et à Ouallen, le sergent Delay et le lieutenant Mussel, chargés de relever des routes et des puits encore inconnus.

J'ai traversé le Tanezrouft en compagnie du capitaine Dinaux, chargé d'escorter la mission télégraphique Étiennot, et de visiter des campements touareg.

Ce que j'en dis n'est certes pas pour diminuer ma dette de reconnaissance infinie envers les officiers et les troupes des oasis. Ils connaissent toute ma gratitude pour le concours universel de bienveillance que j'ai trouvé chez eux, et sans lequel il va sans dire que mon voyage n'aurait pas eu lieu. L'éloge éloquent et si mérité que M. le président a fait des méharistes et de leur chef le colonel Lapérrine me dispense d'en dire davantage. Je dois des remerciements tout particuliers au capitaine Dinaux qui a résolu élégamment un problème en apparence insoluble : assurer à la fois avec la même escorte la

sécurité de trois voyageurs à itinéraires divergents, M. Étiennot, M. Chudeau et moi-même. Mais ce que je tiens à souligner, c'est ceci :

Notre Sahara algérien est aujourd'hui parcouru incessamment, croisé et recroisé en tous sens et annuellement par des détachements de méharistes; où qu'on veuille aller, avec un peu de patience, de chance et, sans doute aussi, de protection, on trouve toujours une patrouille à suivre. Tout cet immense territoire est devenu pour ces nomades enrégimentés terrain de pâturage et zone de surveillance. On s'explique dès lors qu'il y règne une sécurité inaccoutumée.

A quel point cette sécurité est profonde, c'est ce que montre tout particulièrement la dernière partie de mon voyage. De l'oued Tougsemin à Gao, sur une étendue de 400 kilomètres à vol d'oiseau, et suivant un itinéraire que j'estime à 550, pendant trois semaines, j'ai voyagé seul avec un petit domestique indigène, sans armes et sans protection d'aucune sorte, et partout j'ai reçu le meilleur accueil. L'expérience me paraît concluante. Elle révèle chez les Touareg, je ne dirai pas de la sympathie, mais du moins une indifférence déjà presque cordiale pour les nouveaux maîtres du Sahara. Rien ne fait mieux l'éloge de la méthode employée. Il faut qu'on ait réussi à réunir, dans la proportion exacte, si délicate à mesurer, la force indiscutée, sans laquelle on ne peut pas espérer s'imposer à une société anarchique de coupeurs de route, et, d'autre part, la bonté, le désir sincère d'établir des relations acceptables, basées sur des services mutuels, sans lesquels il ne peut pas y avoir de domination durable.

Aussi je vous demanderai d'insister sur cette partie de mon voyage, comme la plus démonstrative du nouvel état de choses.

Il faut d'abord que je vous présente un personnage sans lequel cette petite promenade eût été impossible, Mouça ag Amastane, *aménokal* du Hoggar. Vous savez sans doute que les Touareg donnent à leur chef suprême, désigné à l'élection, le titre d'*aménokal*. Mouça ag Amastane est le successeur actuel du vieil Ikenouken, le protecteur de Duveyrier. C'est un homme encore jeune, un peu corpulent, disons bien nourri, et, ce qui est corrélatif, affligé d'une affection de foie. C'est une curiosité pathologique, cette maladie de suralimenté dans un pays de famine et de laitage; mais Mouça est un grand personnage, un repu, et, puisque les légumes font défaut, repu de nourriture carnée. Jusqu'au Hoggar les personnages officiels nous apparaissent victimes des banquets. La figure, autant qu'on l'entrevoit sous le voile, est intelligente et énergique, et elle ne ment pas.

L'attitude et la situation politique de Mouça sont assez particulières. Il est l'inventeur et le chef de ce qu'on pourrait appeler le parti jeune-hoggar, comme on dit le parti jeune-turc, à moins qu'on ne préfère l'appeler le parti francophile. Et cela veut dire, sans doute, qu'il a un sens très vif, rare dans son

pays, de l'ordre et de la paix publique que nous apportons avec nous; il est d'instinct autoritaire et gouvernemental dans ce milieu anarchique; il est pieux avec un peu d'ostentation, d'allures bien plus cléricales que guerrières; il passe des nuits en prières. Derrière cette façade, et, sans vouloir prétendre assurément que tout cela soit comédie, il y a un ambitieux avisé, qui a nettement compris tout le parti à tirer d'une situation nouvelle. Appuyé sur notre force, il compte bien asseoir son autorité personnelle sur des bases plus solides qu'aucun de ses prédécesseurs; il vise à constituer sous notre protection un sultanat saharien, un gouvernement organisé, et, pour ce faire, il ne se trompe certainement pas en escomptant notre appui.

Voilà l'homme. Il est mis en valeur par la physionomie de ses rivaux. Quel contraste fait, par exemple, avec lui Sidi ould Guerradji, le plus splendide échantillon du parti vieux-hoggar! Un athlète de soixante-dix ans; sous le voile qui cache les rides et les poils blancs, à ne juger que la silhouette générale, un peu massive, mais puissante et presque alerte, rien ne trahit la sénilité, dans ce vieux corps durci et entraîné par cinquante ans de vie violente. Sidi n'a pas de maladie de foie, et prétend ne pas garder le souvenir d'une heure de malaise; ces admirables machines humaines ne sont pas très rares au Hoggar, pays de longévité. C'est moins le corps que l'esprit qui accuserait la vieillesse; il est fougueux, mais étroitement obstiné, figé à tout jamais dans d'anciennes habitudes. Sidi est bavard; sa conversation abonde en anecdotes qui convergent toutes vers le même objet, souvenirs d'anciennes razzias; dans ce vieux cerveau il n'y a plus place pour d'autres objets d'intérêt. On lui parle d'une collaboration possible entre troupes françaises et goumiers touareg, de contre-rezzous éventuels contre nos ennemis communs les Beraber, tout de suite le vieux cheval de guerre hennit au son de la trompette; il tend son bras en disant : « Tâte, je tremble de joie rien que d'y penser. » En revanche, les perspectives de prospérité et de développement économique le laissent absolument froid. Ce vieux forban n'est pourtant pas antipathique. Il explique comment après toute une laborieuse existence de rapines il reste misérable, à peine propriétaire de quelques chameaux. Il a tout donné, aussi facilement qu'il le volait, donné à ses partisans, aux *zaouia*, c'est-à-dire aux monastères, comme un chevalier de notre moyen âge. On cherche à lui faire comprendre que bien mal acquis ne profite jamais, on lui montre les innombrables inimitiés qui l'isolent et le réduisent à l'impuissance, et comment il a conduit à la ruine sa célèbre tribu des Taïtoqs, usée dans des guerres interminables. Ces morales n'entrent pas dans cette vieille cervelle. Non, il ne regrette rien, il n'a jamais fait que venger ses offenses, défendre son honneur, il n'a jamais frappé à tort, il ne se connaît pas un remords.

Entre ces paladins du banditisme et le politique Mouça il ne peut guère y avoir de sympathie. Pourtant, sous la dure pression des faits, Mouça devient

l'homme indispensable, on sent grandir son ascendant sur les éléments les plus irréductibles. Dans le petit campement du capitaine Dinaux j'ai vu les plus renommés des écumeurs du Sahara faire, avec leur attitude fière et simple, impressionnante, des actes de soumission caractérisés.

Le chef officiel du parti vieux-hoggar ne pouvait pas être autorisé à se présenter; il porte un nom tristement fameux, il s'appelle Attici. Ce fut l'assassin du colonel Flatters. On admet aux oasis que son vieux crime atroce est couvert par la prescription, mais le souvenir en est encore trop présent pour que des relations soient possibles; Attici a été prévenu qu'on voulait ignorer son existence.

Il s'est donc contenté d'envoyer son frère Anaba, qui s'est présenté entouré de son cortège, avec cette allure lente et presque embarrassée d'oiseaux de proie posés à terre, qui trahit, j'imagine, le méhariste déshabitué de la marche, sauf pour les courtes flâneries autour des tentes. Et il a exprimé au capitaine Dinaux et à Mouça, avec simplicité, sans fausse chaleur et sans contrainte sensible, des sentiments qui paraissaient vraisemblables et sincères. On lui expliquait, avec des ménagements, qu'il faudrait payer un tribut, très léger sans doute, et moins un impôt qu'une marque extérieure de déférence. Anaba se mit à rire et affirma qu'il était inutile de tourner autour du pot, il n'était pas un enfant, il avait pesé la conséquence de sa démarche, il savait que, en venant ici, il faisait acte de soumission.

Des colloques de ce genre ont été fréquents et prodigieusement intéressants. A se voir ainsi de près, à se toucher et à causer, je ne crois pas être optimiste, en affirmant qu'on sentait croître sa confiance dans l'avenir des relations.

Et d'abord ces gens-là sont tous cousins plus ou moins proches, Anaba est l'oncle de Mouça; on se combat et on se déteste, mais on conserve très nette la notion du lien de famille et des devoirs sociaux qu'il entraîne. Ils se connaissent tous individuellement, ils sont familiers, non seulement avec leurs traits respectifs, mais même avec la silhouette et le poil de leurs chameaux. Cela signifie qu'ils sont extraordinairement peu nombreux. Cette redoutable tribu est égaillée sur un territoire grand comme la France, mais groupés ils tiendraient à l'aise autour du clocher d'une petite municipalité. Voilà une constatation rassurante pour ceux qui auront la tâche de maintenir l'ordre au Hoggar. Il semble que, à propos d'un aussi petit morceau d'humanité, la complexité des problèmes qui se poseront sera médiocre.

Puis, il semble bien, toute sentimentalité à part, qu'il y ait entre eux et nous bien des affinités et des points de contact, bien plus qu'avec les Arabes.

Pour qui vient d'Algérie des divergences sautent aux yeux dès la première rencontre. Le Targui est coquet, il s'attife, il a même une façon dans ses draperies de marier agréablement les tons vifs, qui accuse un sens de coloriste :

l'Arabe est vêtu de crasse et de grisailles, héritage des premiers califes, et trahit dans son insouciance des formes extérieures toute l'iconoclastie des civilisations sémites.

La curiosité est encore un trait distinctif du Targui; l'Arabe en est dépourvu ; les merveilles les plus paradoxales de notre civilisation ne le distraient pas un instant de son rêve intérieur de monothéiste. « *Djenoun fih*; il y a le diable là dedans », explique-t-il, et il passe. Chez les Touareg le modeste bagage d'un Européen en voyage suffit à provoquer un tumulte d'exclamations et de questions. Tout en déplorant cette curiosité indiscrète, qui devient une plaie, on est bien forcé d'y voir la marque d'un esprit vif, resté, malgré l'Islam, ouvert au monde extérieur.

C'est peut-être la situation de la femme chez les Touareg qui les rapproche le plus de nous. Non seulement la femme n'est pas comme en Algérie une esclave achetée et cloîtrée; mais elle a, autant que le permet la vie sous la tente, ce que nous appellerions un salon, où l'*amzad* tient lieu du piano; elle y reçoit ses amis, et elle a son jour, elle flirte, on la courtise et elle choisit. On lui fait des vers. Le mariage est une association de deux libres volontés. Ce vieux polisson de Sidi ould Gueradji, coureur de négresses, n'a jamais pu fonder un ménage régulier, c'est-à-dire trouver une femme légitime qui consentît au partage. Mouça à trente-cinq ans est encore célibataire comme un bourgeois parisien, il n'a pas trouvé l'âme-sœur.

On pourrait pousser bien plus loin cette antithèse; on la retrouverait jusque chez les animaux; le chien arabe est une brute sauvage, hargneuse et craintive, un demi-chacal, les crocs toujours au vent. Le chien targui est câlin comme le nôtre.

En somme, une certaine analogie de mœurs est incontestable, et elle est sentie de part et d'autre. Il y a une vingtaine d'années, une demi-douzaine de prisonniers Touareg furent internés à Alger; l'un d'eux a eu son heure de notoriété parisienne, il fut donné pour guide à l'infortuné Crampel, et il a partagé son sort. Nous avons retrouvé dans l'Ahnet le dernier survivant de ces malheureux, Tachcha ag Zeragda. Encore que, de notre civilisation il eût surtout connu les prisons, il a gardé d'Alger un émerveillement. Dans ses souvenirs, qu'il raconte volontiers, on trouve jusqu'à la note sentimentale. Tachcha fut un jour tiré de sa prison et conduit dans le monde où apparemment il faisait figure de curiosité sensationnelle; il y vit, dit-il, la « fille du général » jouer du piano en s'accompagnant de la voix; elle était « blanche comme la lune ». Je ne sais qui était cette jeune fille, ni si elle eut conscience de l'impression qu'elle produisait. Mais Tachcha rentré dans ses montagnes, marié et père de famille, raconte volontiers la « fille du général » avec des yeux rêveurs, en faisant courir ses doigts sur un clavier imaginaire. Il fut, en tout cas, le premier Taitoq qui vint à nous, il avait gardé bon souvenir de ses geôliers.

Sidi ould Gueradji n'a pas caché de son côté que nous lui produisions une impression familière de déjà vu; et il donnait à son opinion une forme assez particulière. Comme tant de Berbères, les Touareg se sont rattachés à la Mecque par de fausses généalogies, ils se sont trouvé des ancêtres parmi les premiers fondateurs de l'Islam; c'est la forme nord-africaine d'une manie nobiliaire commune à beaucoup d'autres pays. Sidi se croit donc de bonne foi descendu des Koréischites, la fameuse tribu mecquoise. Or, il incline à croire que nous sommes nous-mêmes des Koréischites qui ont mal tourné, qui se sont faits chrétiens, et il s'informait curieusement si nous n'avions pas dans nos archives de famille quelque tradition de ce genre.

On sait quelle sympathie enthousiaste les Touareg ont inspirée au premier Européen qui a vécu au milieu d'eux, à Duveyrier. Sur la foi de Duveyrier, le Targui a longtemps passé chez nous pour un héros chevaleresque, puis, par un juste retour, après le massacre de la mission Flatters et de la colonne Bonnier, il a été classé traître de mélodrame. La vérité est sans doute entre les deux, mais les Touareg gagnent à être vus de près. Ce n'est pas sur un champ de bataille et sur la tombe de ses morts qu'on peut être équitables envers leurs meurtriers. A les coudoyer pacifiquement, à vivre au milieu d'eux, on est amené à reconnaître qu'elle n'était pas si fausse l'impression de cet excellent observateur que fut Duveyrier, à condition d'en défalquer ce qu'y a mêlé d'exagération enthousiaste la reconnaissance emballée d'un explorateur de vingt ans.

Excusez cette longue digression; c'est grâce à ce contact quotidien avec les indigènes, grâce à ces colloques de grands chefs Touareg, que j'ai pu gagner le Niger. Le projet a pris forme définitive dans les palabres présidés par le capitaine Dinaux auquel je reste infiniment reconnaissant. Mouça se chargea d'assurer mon passage.

Les Touareg Iforas dont il s'agissait de traverser le territoire sont une tribu cliente des Hoggar. C'est une grande tribu, qui ne semble pas numériquement inférieure, abondamment pourvue de chameaux et de bétail. Elle paie l'impôt pourtant; quand le Hoggar souffre de la sécheresse, ce qui était le cas en 1905, elle partage ses propres pâturages avec ses suzerains, et en tout temps au moindre signe elle obéit. Évidemment la trempe supérieure du caractère est au Hoggar, il y a là un élément impondérable.

Mouça pour toute escorte me donna un de ses hommes de confiance, un seul, mais un Hoggar, jeune, long, mince et chauve; il s'appelait Amri. Au bout d'une dizaine de jours, nous fûmes rejoints par six ou sept grands chefs Iforas, qui allaient, par ordre, présenter leurs hommages aux autorités soudanaises, et qui devaient me servir d'escorte accessoire. Mouça les avait présentés au capitaine comme des personnages pieux et paisibles. Amri au milieu d'eux se reconnaissait de loin au galbe, à la ligne, et, quoique toujours doux

et poli, il me disait en les montrant : « Il n'y a pas à tenir compte de leur opinion, ce ne sont pas des hommes comme nous ».

Le voyage fut charmant, dans un paysage qui n'avait plus rien déjà de saharien, de grandes vallées très larges, dépendant de l'oued Tilemsi, toutes remplies de beaux arbres parmi lesquels dominaient les mimosas, grouillantes de gibier, depuis le pigeon et la pintade jusqu'à la girafe et au lion. C'était la saison des pluies. Les tornades menaçaient ou tombaient presque tous les soirs, ramenant la température à une fraîcheur qui paraissait délicieuse au sortir du Tanezrouft. Une herbe fine et verte profitait de cette aubaine avec une hâte de végétal des steppes et couvrait déjà tous les fonds de vallée d'un tapis continu. On pouvait se croire en Normandie.

A cette époque de l'année les Touareg abandonnent les puits, qui sont leur seule ressource en hiver, et s'éparpillent à travers tout le pays, buvant aux flaques d'eau. Tout notre chemin s'est donc trouvé semé de tentes et ç'a été un objet capital d'intérêt.

Ce sont de tout petits lambeaux de cuir; un parapluie de marchande de quatre saisons est un abri plus respectable. Rien d'analogue aux grandes tentes monumentales de l'Algérie, qui font la charge de plusieurs chameaux; celle-ci, un enfant pourrait sans peine l'emporter sous son bras. Je ne sais s'il y a nulle part au monde des êtres humains se contentant d'un pareil minimum d'abri, vivant aussi complètement à même la terre, sous la calotte des cieux. Les bêtes à tanières sont bien mieux logées. C'est la sécheresse du climat, sans doute, qui rend un pareil genre de vie à peu près inoffensif, encore bien que les Touareg soient perclus de rhumatismes.

L'exiguïté ridicule de la tente fait ressortir davantage qu'elle soit pour les indigènes un pareil centre d'attraction, et qu'il se cristallise autour d'elle autant de sentimentalité. Ç'a été une surprise de constater quelle place tenait la tente dans les préoccupations de mes guides Iforas, et d'entendre avec quelle émotion ils en prononçaient le nom. Et, sans doute ne s'agit-il pas de la tente matérielle, du chiffon de cuir troué; ce qui importe, c'est la famille qui prétend vivre dessous, la femme et le lait des troupeaux, les satisfactions du cœur et de l'estomac. Le Targui appartient à son *home* avec tout son être; ces grands nomades sont peut-être plus casaniers que nous.

J'ai toujours vu mes compagnons de voyage incapables de résister à l'attrait d'une tente; je ne sais pas si nous en avons rencontré une seule sans mettre pied à terre pour bavarder en buvant de grandes jattes de lait. J'ai traversé l'Adrar en m'arrêtant ainsi à tous les bouchons. Je désirais voir les ruines d'Es-Souf, situées en dehors de notre itinéraire; mes guides m'objectèrent avec un grand sérieux que ces ruines hébergeaient un lion très méchant, mangeur de chameaux. La vérité était que Es-Souf se trouvait en dehors de la zone habitée; pas de tente, pas de lait, pas de papotages; perspective into-

lérable. J'ai réussi pourtant à faire ce petit crochet d'une cinquantaine de kilomètres, mais tout seul, au grand trot du méhari, en compagnie d'un Iforas de mauvaise humeur, pendant que le reste de la petite caravane se gobergeait chez l'habitant. Le retour fut curieux. Mon guide et compagnon unique s'appelait Fenna, chef des Tarat Mellen, littéralement « les moutons blancs » : c'est une subdivision de la tribu Iforas. Fenna était un vigoureux quinquagénaire, un homme de poudre, car il portait au flanc droit une belle cicatrice, un coup de lance reçu dans une razzia à l'Aïr; à cela près, le plus brave homme du monde et le plus obligeant. Il avait plu, la nuit nous trouva au bord d'une immense vallée inondée, transformée en lac: on entendait dans l'obscurité l'eau courir en bruissant, une impression étrange au Sahara, oubliée depuis de longs mois; nous ne savions pas du tout où étaient les tentes; la sagesse était de desseller et de dormir. Mais Fenna, l'oreille au guet, entendit ou crut entendre bêler un agneau, et il fut impossible de le retenir. Nous voilà pataugeant dans l'eau en tirant nos mehara par la figure; en fin de compte, les animaux refusèrent d'avancer, l'eau s'étendait toujours à perte de vue, la pluie tombait de nouveau, le misérable agneau dont la voix nous guidait s'était apparemment endormi; il fallut s'arrêter sur un petit îlot fangeux, nous y avons couché tous deux, Fenna et moi, étendus fraternellement sous la même couverture. Au petit jour, quand je me réveillai, Fenna n'était déjà plus là; il avait encore entendu bêler. Je n'aurais jamais cru qu'il pût y avoir une pareille puissance de suggestion dans un bêlement lointain.

Aussi je crois comprendre pourquoi la question Touareg est définitivement résolue. Nos méharistes des oasis sont en état de menacer efficacement les tentes, l'arche sainte; tout est là et c'est sous la protection de cette menace redoutable que je suis arrivé tranquillement à Gao. J'y ai trouvé, comme à Tombouctou, quinze jours après, auprès des officiers soudanais, un accueil et une assistance pour lesquels je les prie d'agréer l'expression de ma très vive reconnaissance.

Encore que, au cours du voyage, nous ayons eu, M. Chudeau et moi, des préoccupations exclusivement scientifiques, il m'est assez difficile de vous exposer nos résultats, sans excéder les limites d'une conférence et sans me noyer dans les détails techniques.

J'ai fait le meilleur usage que j'ai pu de mon sextant, de mes chronomètres et de la lunette du colonel Lapérrine. J'ai levé l'itinéraire au 100 000e toutes les fois qu'il a été nécessaire, c'est-à-dire quand j'ai suivi un itinéraire entièrement nouveau. J'ai fouillé un assez grand nombre de ces tombeaux grossiers qui abondent au Sahara, et j'ai recueilli une assez grande quantité d'armes et d'outils préhistoriques. Il y a eu évidemment une civilisation néolithique soudanaise qui s'est étendue très loin dans le Sahara jusqu'aux

portes de l'Algérie. Les reliques archéologiques de l'invasion berbère (mobilier funéraire en cuivre et en fer) se superposent immédiatement aux traces laissées par ces néolithiques. M. Chudeau et moi, nous avons rassemblé les éléments d'une carte géologique provisoire du Sahara touareg. Nous sommes en état de dessiner grossièrement le tracé des chaînes hercynienne et calédonienne; et d'affirmer l'existence, au Mouydir-Ahnet en particulier, de grands effondrements contemporains de la surrection de l'Atlas. Il y a là une masse de documents et d'échantillons qu'il faudra revoir de près, étudier, et que je m'efforcerai de publier dans le plus bref délai possible.

J'ai cru, cependant, devoir reporter sur la carte schématique de mes itinéraires le réseau quaternaire tel que je l'entrevois, c'est-à-dire l'ancienne circulation des eaux avant l'époque désertique actuelle. Le coude du Niger est, je crois, le résultat d'un captage récent; auparavant le Niger devait couler au nord, et, avec lui tous les oued sahariens, ceux qui viennent du Tafilet, l'oued Saoura, le Botha, les oued du Hoggar convergent vers le même point, les salines de Taoudeni, où précisément le Dr Lenz a constaté une dépression très marquée.

Je pense même que ce grand système fluvial, complètement mort aujourd'hui, a pu conserver un reste de vie jusqu'à une époque récente, peut-être jusqu'à l'époque romaine. Mes documents anthropologiques, je le disais à l'instant, permettraient de conclure à l'existence, toute voisine de nous, d'une civilisation soudanaise le long de ce réseau. Or, cette civilisation était agricole. On trouve, en grand nombre, des pilons et des rouleaux écraseurs de formes variées, forme de sphère, d'olive, de cigare, etc., ainsi que des mortiers en pierre polie, tous objets n'ayant pu servir qu'à écraser des grains, et encore employés à cet usage, paraît-il dans certaines régions du Soudan (le Mossi). Ces grands canaux naturels d'irrigation, qui pouvaient apporter jusqu'au cœur du Sahara les pluies de l'Atlas et du Soudan, ne se sont engorgés et obstrués que progressivement sous l'accumulation des dunes. Une carte générale des dunes sahariennes, des grands erg, les montrent étroitement subordonnées au tracé des grands oued quaternaires. On voit apparaître le système des erg de l'Igharghar et celui de l'oued Messaoud. C'est la maladie dont les oued sont morts, une sorte d'éléphantiasis du réseau fluvial.

Il faut insister aussi sur le fait que le véritable Sahara est moins large qu'on ne l'a cru; c'est un obstacle moins puissant qu'on ne supposait. On a admis que le Sahara touchait au coude du Niger, surtout semble-t-il parce qu'on signalait sur ses bords d'importantes accumulations de dunes. Il est vrai que de Gao à Tombouctou on ne sort pas du sable. Mais ce sont des dunes émoussées, aplaties par les pluies, fondues et consolidées par la végétation, d'ex-dunes mortes. Elles attestent qu'il y eut là un désert probablement à l'époque quaternaire, et que le désert s'est déplacé du sud au nord. Elles

n'ont d'intérêt que pour l'histoire de la Terre. D'autres faits observés semblent confirmer cette idée que le Sahara quaternaire était sur l'emplacement actuel du Soudan. Les oued, l'oued Tĩemsi par exemple, ne semblent pas avoir de passé, ils ne coulent pas, comme ceux du nord, dans un lit ancien beaucoup trop large pour eux, disproportionné à leur puissance érosive. On trouve à chaque instant au Soudan une formation superficielle, résultat évident de décomposition subaérienne, et qu'on appelle assez inexactement latérite. Cela ne ressemble en rien à coup sûr à la latérite d'autres pays tropicaux, de Madagascar par exemple. Je serais tenté de croire que cette latérite soudanaise est le résidu de dunes désertiques fondues et dispersées par des pluies tropicales. Mais il y a eu là un désert à l'époque quaternaire.

Aujourd'hui, du moins le coude du Niger coule dans une steppe à saison des pluies faible mais régulière : 150 à 300 millimètres. La limite nord de cette steppe est très éloignée du fleuve ; au moins sur l'itinéraire que j'ai suivi, elle est reportée à In Ouzil, à 400 kilomètres au nord. Je disais à l'instant, que, tout le long de ma route, j'ai voyagé sous les mimosas.

D'autre part, sur le versant algérien du Sahara, la disposition des oasis en cordon extrêmement allongé facilite l'accès jusqu'au cœur du Hoggar ; la région difficile, la partie du désert vraiment redoutable se réduit à une zone relativement étroite, que les indigènes appellent le Tanezrouft. Sur notre route, il a 500 kilomètres, de Ouan Tora à In Ouzil, coupés, il est vrai, de deux excellents points d'eau, In Ziza et Timissao. Sur la route du Hoggar, le Tanezrouft se réduit à 300 kilomètres. En été, c'est un obstacle très sérieux. En hiver les moutons iforas vont se vendre aux marchés du Touat et les bœufs soudanais à bosse passent sans difficulté au Hoggar où on les élève.

Cela est de bon augure pour la réussite du télégraphe transsaharien.

En revanche, le Sahara, si on le considère en lui-même et non plus comme intermédiaire ou comme obstacle, me paraît toujours aussi dénué de ressources et de chances de développement ; je doute que le rail, si jamais on le construit, puisse y développer ses fameuses qualités de générateur de son propre trafic.

Il y a pourtant une partie du Sahara, qu'on peut croire à juste titre appelée à un avenir, c'est le coude du Niger. La fameuse comparaison avec le Nil pêche par un point. Le Niger a bien comme le Nil les inondations fertilisantes, mais il n'a pas, comme lui, la ceinture protectrice contre les nomades du désert libyque. Il coule, au contraire, en pleine steppe, au contact et sous la domination des peuples pasteurs. Petite différence, semble-t-il, et qui a eu pourtant de grosses conséquences.

Quand on vient du nord, et qu'on voit les bords du Niger avec les mêmes yeux qui ont contemplé peu de semaines auparavant les ksour du Touat, dans le choc brutal du violent contraste, ce qui domine peut-être, c'est ceci.

Le Touat est un point perdu au milieu du plus effroyable désert qui se puisse imaginer; en utilisant quelques suintements, après un labeur énorme et une dépense stupéfiante d'ingéniosité, l'homme y a fait naître une agriculture savante, intensive, ce qu'on connaît de plus évolué en matière d'agriculture. Sur les bords du Niger la nature a tout fait pour mettre à la disposition de l'homme les bases d'une grande civilisation; on n'y voit, cependant, que de misérables nègres, à peine sédentaires, qui sèment un peu de riz à la volée, et la moitié de l'année se nourrissent d'herbes, de *bourgou*. Qu'on n'invoque pas la différence de races; le Touat est cultivé par des esclaves nègres venus du Soudan, et le Niger est possédé par des Berbères venus du nord. La raison de cette différence saute aux yeux, elle éclate dans les innombrables troupeaux de bœufs entre lesquels coule le Niger. Pour un pays prédestiné à l'agriculture, c'est un désastre économique que d'être régi par des nomades. Or, les Touareg sont les maîtres sur les bords du Niger.

Ici nous touchons du doigt ce qui fait, en dépit de contrastes tranchés, le lien profond entre le Touat et Tombouctou; c'est un lien humain. De part et d'autre on est en pays de Touareg. Entre les gouvernements généraux de l'Algérie et de l'Afrique occidentale, on a tracé l'autre année sur le papier une démarcation administrative; elle passe au milieu du Sahara, coupant en deux les tribus Touareg. C'est ainsi qu'on a rattaché à Tombouctou les Iforás dont j'ai dit quels liens les unissent au Hoggar. Et ce n'est pas que ce rattachement ne soit très défendable: les Iforás touchent au Niger. Mais le tort est de couper en deux cette région saharienne qui est naturellement une.

Le Touat et Tombouctou sont réciproquement bien plus près l'un de l'autre, se rattachent par des liens bien plus étroits qu'ils ne font respectivement avec Alger et Dakar. N'est-il pas absurde, par exemple, qu'en cas de rezzou marocain, comme celui de l'autre année, Tombouctou ne puisse pas utiliser les méharistes des oasis et qu'il n'y ait pas de procédé administratif correct pour combiner entre Tombouctou et le Touat une action commune, lorsqu'il y a tant d'intérêts communs?

Il y a là, je crois, une démarcation arbitraire et qui ne tiendra pas à l'épreuve des faits. On en viendra, à constituer le Sahara touareg en circonscription administrative distincte.

Par-dessus cette frontière, en attendant qu'on échange des ordres de service, on a du moins transmis, en 1905, un géographe et un géologue.

É.-F. GAUTIER.

Lémuriens et Lémurie

La géographie moderne, infiniment vaste, est comme le confluent de presque toutes les connaissances humaines. Il est rare qu'elle puisse rester indifférente devant une découverte du domaine des sciences physiques ou naturelles.

Le beau travail que M. Guillaume Grandidier[1] vient de publier sur les Lémuriens de Madagascar en fournirait au besoin une nouvelle preuve. Il n'y aurait pas lieu de le signaler aux lecteurs de *La Géographie* s'il s'agissait d'un simple mémoire descriptif ou anatomique. Mais l'auteur a su lui donner une portée plus considérable en consacrant de nombreuses pages à l'histoire générale des Lémuriens, à leur distribution géographique, à leur évolution depuis leur apparition sur le globe, à l'époque de disparition des grandes espèces malgaches, enfin aux conséquences qu'on peut tirer de la présence et de la disparition de ces animaux pour l'histoire paléogéographique de notre grande île africaine.

Le fond même du travail étant zoologique, M. G. Grandidier y décrit les nouveaux documents (parmi lesquels se trouvent des types d'espèces ou de genres nouveaux) rapportés par plusieurs voyageurs, MM. Alluaud, Gaubert, Grandidier père et fils. Cette description, sobre, souvent élégante, est en même temps très précise. L'auteur a imaginé de remplacer les longues listes de mensurations, qui encombrent ordinairement les travaux de ce genre, par des graphiques ingénieux. Les quelques pages résumant les caractères généraux des Lémuriens, sont remarquablement écrites.

Les représentants de ce curieux groupe de Mammifères sont presque tous cantonnés actuellement à Madagascar. C'est à peine si quelques-uns errent encore, rares et isolés, dans les profondeurs des forêts africaines ou indo-malésiennes.

Dans les périodes géologiques antérieures, les seuls animaux qui, indiscutablement, doivent être comparés aux Lémuriens actuels sont ceux qui ont laissé leurs débris dans les phosphorites du Quercy et dans quelques autres

1. *Recherches sur les Lémuriens disparus et en particulier sur ceux qui vivaient à Madagascar*, in *Nouvelles Archives du Muséum*, 4e série, t. VII, 1905; vol. in-4o de 142 p. et 12 pl. Paris, Masson et Cie.

gisements oligocènes de notre pays : *Adapis*, *Necrolemur* et *Pronycticebus*. Les fossiles américains attribués par Cope, Marsh, etc., à des Lémuriens sont trop peu nombreux ou trop incomplets pour pouvoir se prêter à des conclusions certaines.

Si étrange que soit actuellement la faune malgache, elle était naguère plus étrange encore. De nombreux gisements, qui ne paraissent guère remonter au delà du début de la période actuelle, qui ne sont peut-être même pas quaternaires, ont livré de grandes quantités d'espèces disparues : Tortues énormes; Oiseaux coureurs gigantesques, comme les *Æpyornis*; un Édenté très voisin de l'Oryctérope africain actuel, un Bœuf, un Hippopotame, un Cryptoprocte plus grand que l'espèce vivante et toute une série de Lémuriens dont plusieurs formes géantes, de la taille des grands Singes anthropomorphes, comme le *Megaladapis*.

Les gisements de ces animaux fossiles ou subfossiles ont été repérés par l'auteur sur une belle carte imprimée en plusieurs couleurs. Ils se rapportent à deux types : 1° les terrains superficiels, principalement les tourbières et les prairies marécageuses; 2° les dépôts de remplissage des grottes. Ces derniers sont, à mon avis, ceux qui fourniront, dans l'avenir, les découvertes les plus intéressantes au point de vue chronologique. Mais leur étude systématique n'a pas encore été entreprise.

A quelle époque remonte la disparition de la faune révélée par ces gisements et à quelle cause faut-il l'attribuer?

Il est hors de doute, pour M. G. Grandidier, « que cette disparition est récente et que la plupart des grands animaux, dont nous ne connaissons plus aujourd'hui que les ossements, ont été contemporains de l'Homme ». Il cite, à l'appui de cette opinion, les entailles qu'on observe sur certains ossements et qui ont été faites à l'aide d'instruments de fer ou d'acier; la présence, dans les mêmes gisements, d'objets travaillés, poteries, silex taillés en pierres à fusil, dents percées pour servir de parure, etc. En présence de tels faits, il semble bien que l'Homme ait été pour beaucoup dans la disparition de cette faune. « De plus, comme ce sont les animaux de grande taille qui ont disparu, tous les petits ayant résisté, il est probable qu'il s'est produit là le même phénomène de sélection que celui qui a amené dans le reste de la Terre la disparition de la plupart des grandes espèces zoologiques. »

A l'heure actuelle, nous assistons à l'extinction d'animaux tels que le *Chiromys* (Aye-Aye), la *Viverra fossa*, l'*Eupleres Goudoti* (ce curieux intermédiaire entre les Insectivores et les Carnassiers). On peut attribuer ces disparitions progressives à des causes du même genre, manque de nourriture, troubles apportés par l'Homme à la quiétude de leur vie, à leur reproduction, etc.

Je ne saurais m'étendre sur le côté purement zoologique de la belle thèse de

M. G. Grandidier. Je dois signaler toutefois la liaison des plus intéressantes que la famille éteinte des *Archæolemur* établit entre les Lémuriens et les vrais Singes. D'un autre côté, les *Megaladapis* présentent des traits qui les rapprochent à la fois des *Lepilemur* actuels et des *Adapis* de l'Oligocène de France. Ceux-ci ont, d'ailleurs, un grand air de parenté avec leurs successeurs, on est tenté de dire avec leurs descendants, malgaches. Et, comme parmi les autres Mammifères de l'île certains ont aussi conservé un facies oligocène, par exemple le Cryptoprocte, des Viverridés, etc., la question tant discutée des relations de Madagascar avec les continents voisins s'impose de nouveau à l'esprit du naturaliste.

Après avoir beaucoup réfléchi, M. G. Grandidier n'a pas hésité à abandonner les théories paléogéographiques ayant eu cours dans la science jusqu'à aujourd'hui. Il a estimé que le résultat de toutes ses études sur Madagascar venait plutôt à l'appui des vues émises depuis peu dans le Laboratoire de Paléontologie du Muséum dont il est un habitué et un ami.

En étudiant les gisements fossilifères découverts depuis peu sur la côte orientale de Madagascar, et d'âge crétacé, j'ai eu, en effet, plusieurs fois l'occasion de montrer l'importance qu'ils présentent au point de vue paléogéographique. Voici les conclusions d'un nouveau mémoire sur le même sujet écrit en collaboration avec M. Thevenin[1] :

« On a émis diverses hypothèses sur les relations de Madagascar avec les terres voisines; les uns ont prétendu que cette île se rattache à l'Afrique, d'autres à l'Inde. Neumayr pensait que pendant l'ère mésozoïque la moitié orientale faisait partie d'un continent reliant l'Afrique australe à l'Inde; c'était la *presqu'île indo-malgache* de son *continent brasilo-éthiopien*[2]. Oldham avait antérieurement exprimé la même opinion que MM. Suess et Kossmat ont admise ensuite et qui n'est, sous une autre forme, que l'hypothèse de la « Lémurie » des zoologistes.

« Les travaux de ceux-ci avaient pourtant montré le peu de crédit qu'il fallait lui attribuer. Déjà Commerson, qui avait fait le tour du monde avec Bougainville, avait dit : « La nature semble s'être retirée à Madagascar, comme dans un sanctuaire, pour y travailler sur d'autres modèles que ceux auxquels elle s'est asservie ailleurs ». Wallace a également combattu la Lémurie. Depuis, A. Milne-Edwards, qui connaissait si bien la faune de l'île, a prétendu que « Madagascar est elle-même » et qu'il n'y a pas plus de raison à la rattacher à un continent qu'à un autre. Les botanistes affirment que les quatre cinquièmes des végétaux de l'île lui sont particuliers. M. le comman-

1. Voir *Annales de Paléontologie*, nouvelle publication dirigée par M. Boule, Paris, Masson et Cie, éditeurs.
2. Neumayr, *Die geographische Verbreitung der Juraformation*, in *Denkschr. der K. K. Ak. d. Wissenschr., Wien. Math. Nat. Classe.* Bd L, Ab. I.

dant Renault[1], qui a étudié les Mousses de Madagascar, a écrit : « La connexion inconnue autrefois de sa flore bryologique avec celle des continents africains commence à se dégager.... » Il a montré que, si cette flore est en relations, d'une part avec celle de l'archipel indo-javanais par des espèces affines, elle l'est surtout, d'autre part, avec celle des montagnes de l'Afrique australe par des espèces affines et de nombreuses espèces communes.

« Tous ces faits n'ont pas empêché M. Blanford[2] d'admettre en 1890 qu'une connexion existait encore à la fin de la période crétacée entre Madagascar, les Mascareignes et l'Inde.

« La Géologie et la Paléontologie expliquent ces diverses hypothèses en les conciliant ou en les complétant.

« Il est probable, en effet, que Madagascar a eu des relations étroites à la fois avec l'Afrique et avec l'Inde pendant la période du Trias. On ne saurait expliquer autrement les ressemblances vraiment extraordinaires constatées entre les animaux terrestres (Reptiles Dicynodontes) et les plantes fossiles (flore à *Glossopteris*) des deux continents que sépare aujourd'hui toute l'étendue de l'océan Indien. Mais ces relations ne s'imposent plus au Jurassique et nous savons aujourd'hui par les découvertes de Fanivelona et de Marohita, sur la côte orientale, que vers la fin des temps secondaires, tout au moins, Madagascar devait être une île[3]. S'il a vraiment existé, le continent indo-malgache devait se réduire alors à une longue péninsule indienne ou à une suite d'îles situées sur les points où l'on observe aujourd'hui des fonds de 6 000 mètres.

« Une nouvelle jonction continentale a pourtant dû s'établir après les premiers temps tertiaires, car non seulement l'île paraît être dépourvue de dépôts marins plus récents que l'Oligocène, mais encore il faut expliquer le passage des animaux malgaches ayant des affinités avec nos animaux éocènes ou oligocènes : grands Oiseaux coureurs, Carnassiers primitifs comme le Cryptoprocte, Édenté du groupe Oryctécope, et surtout Lémuriens qui ne peuvent être que les descendants des Lémuriens de nos gisements tertiaires d'Europe. Il est donc probable que, pendant une partie de l'ère tertiaire, Madagascar a été réunie à l'Afrique par l'intermédiaire de Mayotte et des Comores, où se trouvent aujourd'hui les profondeurs marines les moins considérables.

« A quelle époque s'est faite la nouvelle rupture? Nous ne le saurons que

1. F. Renault, *Prodrome de la flore bryologique de Madagascar*, publié par ordre de S. A. S. le prince Albert Ier. Vol. in-4°, Monaco, 1897.
2. *Quarterly Journal Geol. Soc.*, t. XLVI, 1890, p. 98.
3. Les roches renfermant les fossiles ont un cachet très détritique; ce sont de véritables grès à ciment calcaire. C'est le cas de toutes les roches secondaires et d'origine sédimentaire de Madagascar que nous avons pu examiner. Pour cette raison, nous ne croyons pas que l'île tout entière ait été sous les flots. Nous pensons que la masse cristalline a été émergée définitivement de bonne heure.

lorsque de futures découvertes paléontologiques nous auront appris les rapports des Mammifères tertiaires ou quaternaires de Madagascar avec les faunes de l'Afrique, de l'Inde et de l'Australie. Nous pouvons toutefois noter, dès maintenant, que la présence de types aussi spécialisés que l'Hippopotame tend à prouver que cette dernière rupture est assez récente. »

Je suis personnellement très flatté de l'adhésion de M. G. Grandidier à ces vues nouvelles. Sa notoriété, pour tout ce qui touche aux études malgaches, lui donne un grand poids. Mais peu importe le sort des théories, toutes éphémères! L'essentiel, c'est qu'elles provoquent de bons et solides mémoires comme celui que je viens de présenter aux lecteurs de *La Géographie*.

MARCELLIN BOULE.

Observations physiques effectuées au cours

de l'expédition antarctique anglaise

de 1902 à 1904

L'étude du magnétisme terrestre constituait l'un des principaux sujets du programme scientifique de l'expédition antarctique britannique de la *Discovery* (1901-1904). Les observations recueillies ont été nombreuse et ce sont elles que nous résumerons ici, d'après le rapport préliminaire de M. Bernacchi, le savant météorologiste de l'expédition [1]. On se rappelle que cette mission dont la zone d'exploration était la Terre Victoria, a poussé vers le sud plus loin que toute autre avant elle.

Jusqu'à présent très peu d'observations avaient été effectuées au delà de 50° de Lat. S.; cependant ces éléments offrent un intérêt primordial pour l'étude du magnétisme terrestre dans son ensemble, surtout lorsqu'il s'agit d'établir une théorie de ces phénomènes. Aussi la nécessité des recherches des constantes magnétiques, de leurs variations, etc., devenait urgente, justifiant les multiples et splendides efforts qui ont été faits, en ces dernières années, pour recueillir ces données si importantes. Les observations de la *Discovery*, combinées avec celles des autres expéditions, et avec celles des stations terrestres, avanceront-elles beaucoup nos connaissances, au point de vue général? Pour le bien savoir, il faut attendre l'achèvement de toutes les réductions et comparaisons. Mais, d'ores et déjà, on peut estimer qu'elles feront faire à la question un pas très important.

Dans son rapport, M. Bernacchi donne seulement des indications sur les travaux magnétiques et physiques, exécutés de février 1902 à février 1904, pendant les hivernages de la *Discovery*. Aucun essai n'a été fait pour en tirer des conclusions certaines, et si quelques-unes se trouvent formulées, elles doivent, dit-il, être acceptées sous réserves, étant donné le peu de temps dont on a disposé pour ces premières comparaisons.

Avant le départ des expéditions anglaise et allemande, un projet de coopération internationale a été établi pour faire des observations simultanées les 1er et 15 de chaque mois, au même instant de temps moyen de Greenwich. Les stations étaient pour l'hémisphère boréal : Kew, Farmouth, Bombay et plusieurs autres observatoires étrangers; dans l'hémisphère austral; Melbourne, Maurice, une station allemande

1. Louis Bernacchi, *Preliminary Report on the physical observations conducted on the National Antarctic Expedition from 1902 to 1904*, in *The Geographical Journal*, XXVI, 6 déc. 1905, p. 642.

à Kerguelen, une de la République Argentine à l'île de la Nouvelle-Année (près du cap Horn), enfin l'observatoire de Christchurch (Nouvelle-Zélande) qui a été choisi comme station pour la comparaison des instruments avant le départ et au retour.

En plus des instruments pour la détermination de l'inclinaison et de la force totale à la mer, la *Discovery* était munie de ceux nécessaires pour observer la déclinaison, force horizontale et l'inclinaison absolue à la côte, ainsi que d'une série de variomètres d'Escheshagen, pour enregistrement photographique continu des changements dans la déclinaison, la force horizontale et la force verticale.

Il serait difficile de trouver sur toute la côte de la Terre Victoria un emplacement pour observatoire à l'abri de troubles apportés par le voisinage de rocs magnétiques. Le meilleur emplacement, qui laissait encore beaucoup à désirer, se trouvait à l'extrémité d'une péninsule s'étendant vers le sud-ouest, à la base de l'île formée par les monts Erebus et Terror, péninsule de dix milles de long sur un de large, avec une élévation moyenne de 240 mètres. L'observatoire, dont la position moyenne était 77° 50′ 51″ de Lat. S., et 11 h. 7 m. 0 s. à l'est de Gr., était placé à une hauteur de 9 à 15 mètres. Les basaltes dont le sol est formé ont eu une influence notable sur les valeurs obtenues.

Les huttes abritant les instruments étaient en larges plaques d'asbeste, montées sur carcasse de bois. Aussitôt que possible, les valeurs absolues de la déclinaison, de la force horizontale et de l'inclinaison ont été déterminées, et ce sont les mêmes appareils qui ont fonctionné pendant les deux années. Il nous serait impossible d'entrer ici dans tous les détails de l'installation, ainsi que dans ceux des méthodes d'observations. Nous devrons surtout en retenir les premiers résultats.

La valeur approchée de la déclinaison a été trouvée = 152° E., la force horizontale 0,06 C. G. S. et l'inclinaison — 84° 40′. La réduction et la publication des observations absolues ont été entreprises par le service hydrographique anglais.

Des variations rapides et irrégulières se produisent surtout dans la déclinaison et la force horizontale. On s'en aperçoit bien en suivant la courbe de mois en mois, et il est aussi probable qu'à la publication générale, on aura l'indication d'une grande variation annuelle de tous les éléments.

La déclinaison atteint un maximum vers l'est, vers l'équinoxe d'automne, en septembre ou un peu plus tard, et un minimum aux environs de l'équinoxe de printemps (mars). L'écart annuel est d'environ 1°. La force horizontale augmente vers l'équinoxe d'automne, et diminue vers celui du printemps : écart 0,001 ± C. G. S. L'inclinaison diminue vers l'équinoxe d'automne, et augmente vers celui du printemps : écart pour 1903 = 30′.

Il y a souvent des jours très perturbés, surtout en été; en définitive, peu de jours chaque mois, de bonnes observations absolues ont été possibles. Certains jours on dut abandonner toute observation, tant étaient grandes les perturbations, et de pareilles lacunes se rencontrent surtout en hiver, les tempêtes de neige et le brouillard interrompant les communications entre le navire et la côte.

En novembre 1902 une grande tente fut érigée sur la glace qui recouvrait le détroit Mc Murdo, à 2 milles de la côte, et au-dessus d'un fond de 400 mètres. On a pris

seulement trois séries d'observations, les 4, 5 et 8 novembre, les variomètres fonctionnant simultanément. Les résultats ont été assez surprenants. Les différences trouvées : 0.02562 dans la force horizontale, 0.0324, dans celle totale, et 0.0305 dans celle verticale, ainsi que + 1° 51′ 2″ dans l'inclinaison, permettraient de calculer des corrections à appliquer aux observations faites à la côte. Malheureusement le mauvais temps empêchant toute observation solaire, on ne put déterminer la déclinaison. Seulement, le 30 janvier, une observation donna 152° 43′ 52″ E., tandis qu'à la côte cette valeur était alors 152° 4′ E. — Ainsi la déclinaison paraît infiniment moins affectée que les autres éléments par le caractère magnétique des roches.

La tente a servi de base pour un voyage en traîneau du 10 novembre au 10 décembre 1903 sur la grande banquise, dans la direction sud-est du mont Erebus. Le but de cette expédition était de s'assurer s'il existait des terres dans cette direction, afin de recueillir des observations magnétiques sans perturbation causée par le voisinage des roches, et aussi de se rendre compte des conditions météorologiques prévalant pendant l'été.

Les observations n'ont été nullement troublées, sauf une pendant le retour, par le voisinage d'une petite île volcanique appelée Wight-Island, et les résultats obtenus peuvent se résumer ainsi : la diminution dans l'inclinaison est (pour la distance parcourue) 1° 35′ 53″, soit environ 1′ par 1,6 mille. Pour la force totale, la différence totale a été = 0,1127 C. G. S. unités.

Ces observations doivent donner une idée générale du changement ou de son taux dans ces latitudes, sur une surface apparemment non troublée, et peuvent aider à une détermination du pôle magnétique austral.

La déclinaison a été aussi observée par le capitaine Scott pendant son voyage au sud et à l'ouest. Dans cette dernière direction une isogone de 180° a été traversée par 77° 50 de Lat. S. et 155° de Long. E. de Gr. en novembre et décembre 1903.

L'examen des courbes des enregistreurs magnétiques montre les visibles différences de la variation annuelle. Les mouvements des aiguilles, surtout en été, sont très soudains et très grands. En forme de dents de scie, ces tracés dépassent parfois les dimensions du cylindre où ils s'inscrivent et, par cette raison, des portions notables de la courbe se trouvent perdues pendant les jours très troublés. La comparaison des bandes montrera que ces mouvements subits, surtout pour la force horizontale, arrivent à peu près à la même heure pendant un certain nombre de jours consécutifs, sans cause apparente. Généralement, de telles perturbations ont lieu dans les trois courbes, mais quelquefois elles sont sensibles seulement dans une, et peu ou pas dans les autres.

Les comparaisons générales de ces bandes avec celles de l'observatoire de Christchurch montrent aussi la simultanéité de ces perturbations, avec une ampleur moindre pour la Nouvelle-Zélande; on trouve aussi des concordances avec tous les autres observatoires. Le 10 avril 1902 et le 1er novembre 1903 particulièrement paraissent avoir été des époques de trouble sur toute la surface du globe.

L'enregistrement soigneux des aurores polaires a été fait, mais la comparaison entre les époques d'apparition et celles des variations des courbes n'a été contrôlée que très grossièrement. Cependant il ressort que la coïncidence entre ces deux phé-

nomènes n'est pas obligée et même les 3 et 4 juillet 1902 une très brillante aurore se manifestait pendant un calme remarquable des instruments. Cependant, à moins que ce ne soit une coïncidence, il paraît y avoir l'indice d'un grand trouble subit surtout dans la force horizontale, un peu avant le début d'une aurore.

Les tableaux des variations diurnes des éléments fournissent les indications suivantes. La variation diurne de la déclinaison atteint son maximum (plus de 2°) vers la fin de septembre ou le commencement d'octobre et diminue ensuite jusqu'au milieu de juin (hiver), où a lieu un minimum de 22′ ±. Les deux termes de cette amplitude journalière arrivent sensiblement au même moment chaque jour, à 2 ou 3 heures près, le temps moyen du maximum étant ± 8 heures matin et celui du minimum ± 6 heures soir. Pour la force horizontale, la plus grande amplitude journalière arrive en octobre ou un peu après, et le minimum en juin. Les instants des maximum et minimum ont lieu environ trois heures plus tôt que pour la déclinaison, c'est-à-dire 5 heures du matin et 3 heures du soir.

La variation annuelle s'est trouvée indiquée plus haut. Quant à celle séculaire, l'ensemble paraît montrer des indices d'augmentation dans la déclinaison et la force horizontale, et une diminution dans l'inclinaison; mais la réelle valeur de cette marche des éléments reste à déterminer.

Divers autres problèmes seront offerts par l'étude des courbes des enregistreurs, entre autres l'existence de vagues magnétiques, quelquefois très définies, d'une durée de quelques secondes. Il reste aussi à dépouiller les observations prises pendant une grande éclipse partielle de soleil (0.94) le 21 septembre 1903, le magnétographe tournant à grande vitesse.

Les seules autres observations magnétiques sur terre sont : une série de l'inclinaison et de la force totale, prise au cap Adare, en janvier 1902 et 1904 et une autre série prise au cap Crozier en janvier 1902. Les valeurs du cap Adare sont sensiblement les mêmes qu'en 1899 et montrent quelques signes légers d'une variation séculaire. Celles du cap Crozier sont grandement affectées par le caractère magnétique des roches.

En février 1904, la *Discovery* a essayé de pénétrer dans la Wood-Bay, pour entreprendre des observations à la côte ou sur la glace ferme et aussi près que possible du pôle magnétique, mais l'état de la banquise ne l'a pas permis.

L'expédition de la *Southern-Cross* en 1900 avait effectué une série au même point, et trouvé une inclinaison de 88° 2′. Cependant, la nature volcanique du sol étant analogue à celui des quartiers d'hiver il est possible que cette valeur soit quelque peu erronée par les troubles résultants, et qu'ainsi la Wood-Bay se trouve plus près du pôle que ces observations l'indiquent. Les séries prises à bord de la *Discovery*, après réduction, éclairciront peut-être ce doute.

***

Pendant les deux hivers 1902 et 1903 on a observé toutes les aurores visibles. L'heure, la position, la hauteur et la grandeur des lueurs, l'intensité, la forme, le mouvement et la durée ont été notées sur un registre spécial à cet effet, avec cartes

et profils des montagnes avoisinantes pour repérer les positions par rapport au méridien magnétique. Ces observations étaient effectuées chaque nuit par l'officier de service, assisté du physicien si l'apparition était spécialement importante. On faisait alors des mesures photométriques, spectrales, ainsi que des déterminations de l'électricité atmosphérique, etc. En général, quoique très fréquentes, les aurores étaient peu importantes. Les formes les plus fréquentes étaient des lueurs assez indéfinies, des traînées nuageuses, des segments d'arcs et des rayons intermittents. Rarement on observa ces magnifiques lueurs ondulantes, à l'aspect d'une draperie céleste. L'intensité de ces lueurs éteignait rarement l'éclat des étoiles de quatrième grandeur.

Dans certaines occasions, les observations spectrales ont montré la ligne jaune caractéristique près de la ligne D, cela à l'aide d'un spectroscope à vision directe. Mais les résultats photographiques, avec l'appareil prismatique, ont été nuls, bien que certaines des excellentes plaques employées aient été exposées pendant 24 heures consécutivement.

D'autre part, les observations de l'électricité atmosphérique, prises au cours des apparitions, ne révèlent aucun effet spécial attribuable au phénomène.

L'ensemble des observations montre la grande fréquence des aurores en juin et juillet, avec une sorte de minimum pour mai. Une variation diurne est décelée également; au havre d'hivernage le maximum avait lieu vers 2 heures du matin, heure qui correspond également à la plus grande hauteur de l'aurore. Cet instant du maximum semble, d'ailleurs, fonction de la latitude, arrivant plus tard pour des lieux de plus en plus rapprochés du pôle. Ainsi pour le cap Adare à —71° seulement, on trouve 9 heures du soir comme heure du maximum, résultat identique à celui trouvé par l'expédition de la *Belgica*.

Beaucoup de questions intéressantes se rattachent à ces observations, période d'intensité, période due aux phases de la Lune, relations avec les phénomènes de la surface du Soleil et avec la météorologie terrestre, etc. Au havre d'hivernage de la *Discovery*, il est à noter que les apparitions ont été presque exclusivement confinées au ciel de l'est, direction de laquelle le vent soufflait le plus fréquemment.

La publication de toutes ces observations jettera certainement une lumière nouvelle sur ces problèmes de grande importance.

***

Le sismographe Milne de l'expédition a enregistré peu de secousses pendant ces deux années. Elles ont été généralement très faibles (insensibles sur les magnétogrammes); quelques comparaisons ont montré une simultanéité avec celles ressenties en Nouvelle-Zélande, avec beaucoup moins d'importance pour les régions polaires.

Des sortes d'orages, de secousses prolongées, ont été ressenties, spécialement en octobre, et des « pulsations » définies très réduites se sont produites fréquemment en hiver, par les grands abaissements de température. Des changements subits de pression barométrique sont aussi clairement indiqués.

En définitive, le fait d'avoir noté peu de manifestations dans ce genre est peut-être plus intéressant que leur grande abondance, car cela semble indiquer qu'un centre volcanique pourrait être marqué par une diminution des secousses, comme si une soupape existait en cet endroit de la terre.

***

Les observations de l'électricité atmosphériques, effectuées avec l'électromètre portatif de Kelvin, n'étant pas encore réduites et groupées, il est difficile d'en parler d'une façon un peu définitive. Cependant on aperçoit déjà que la différence de potentiel est plus grande en été qu'en hiver, avec une amplitude journalière perceptible en été, le maximum ayant lieu un peu après minuit et le minimum après midi.

Tandis qu'il y avait de la neige en l'air, ou de fines aiguilles de glace, la différence de potentiel était très grande et variable; dans beaucoup de cas la tension électrique aurait déchargé l'électromètre.

***

Les déterminations de la constante de la gravité ont été peu nombreuses. Celles obtenues par les différentes expéditions, aux Falklands, à Aukland, à Kerguelen, ainsi que par les observatoires de Melbourne, Montevideo, etc., montrent évidemment un accord de fait entre les deux hémisphères de notre globe, mais les données ont besoin d'être plus complètes.

Jusqu'en 1902 on n'avait encore effectué aucune observation à une latitude très élevée.

Les observations faites avec le pendule (qui a été comparé à Melbourne et à Christchuch avant le départ, et de nouveau à cette dernière station au retour) ont fourni des éléments très approchés. L'accélération calculée pour le havre d'hivernage de la *Discovery* étant, d'après la formule de Helmert, égale à 982 cm. 96, on a trouvé par la série des observations la valeur 982 cm. 83. Si l'on considère que quelques corrections n'ont pas été appliquées, l'accord est très satisfaisant.

Tels sont, trop brièvement résumés, les principaux résultats intéressant la physique du globe, rapportés par la *Discovery*. On ne saurait trop en féliciter M. Bernacchi et remercier ceux qui ont accompli cette tâche magnifique, au cours d'une des plus remarquables expéditions accomplies dans les régions polaires antarctiques.

LUCIEN RUDAUX.

Les résultats géographiques de la Mission Saharienne

Mission Foureau-Lamy[1]

La librairie Masson et Cie vient de faire paraître les *Documents scientifiques de la Mission Saharienne*, publiés par son chef et édités par la Société de Géographie sur le legs Renoust des Orgeries. Ces splendides volumes sont comme une encyclopédie des matières les plus diverses. C'est au point de vue spécial du progrès des sciences géographiques qu'ils seront envisagés ici.

Les formes du terrain. — Le lecteur connaît déjà les documents du premier fascicule, signalés aux géographes par un des savants qui ont aidé M. Foureau à les mettre en œuvre[2]. L'auteur examine ensuite le relief des régions parcourues. Très sobre de généralisations didactiques, il s'attache surtout à parler en témoin oculaire; mais on sait quelle expérience incomparable lui ont valu vingt-quatre ans d'exploration saharienne, et c'est ainsi qu'il peut tracer la physionomie de zones entières, sans sortir des choses vues. L'image du grand Erg algérien — sa zone de prédilection — y apparaît particulièrement fouillée et saisissante. Il y a longtemps que la légende de la mer des sables, déroulant à l'infini ses vagues uniformes, a vécu; mais c'est à M. Foureau qu'on doit d'en connaître toute la variété d'aspects. Ici, le lacis inextricable des dunes géantes séparées par de profonds entonnoirs à fond de sable; là les chaînes régulières, les larges trouées planes semées de graviers à perte de vue; ailleurs les longs et étroits couloirs aboutissant à un cul-de-sac de sable; plus loin, toute une ossature de roche perçant le manteau arénacé; ou bien un dos de pays montant à 400 mètres d'altitude, ou encore des cuvettes, anciennes mares dont le vent promène aujourd'hui les coquilles — que de contrastes et que de problèmes! Dans ce chaos M. Foureau relève pourtant des faits généraux, tels que l'immobilité des grandes dunes et l'augmentation incessante du sable. L'inertie des premières lui semble due à la variation des vents qui se contrecarrent. « Ce ne sont pas, dit-il, les grandes dunes qui se déplacent, c'est leur base dont l'ampleur augmente avec les années. » Et ces sables qui viennent

1. Publication de la Société de Géographie (sur le legs Renoust des Orgeries), *Documents scientifiques de la Mission Saharienne.* Mission Foureau-Lamy, « d'Alger au Congo par le Tchad », par F. Foureau, chef de la Mission, lauréat de l'Institut, 3 vol. (fascicules) in-4° de 1210 p. avec 404 gravures et 30 planches hors texte, et un atlas de 16 cartes et plans. Paris, 1905. Prix : 60 fr.

2. A. Angot, *Les observations météorologiques de la Mission saharienne Foureau-Lamy*, in *La Géographie*, IX, 1, 15 janv. 1904, p. 1-4.

grossir la masse lui semblent apportés surtout par les vents de sud-ouest à sud-est, « les plus forts, sinon les plus fréquents ». L'auteur n'émet d'ailleurs ces considérations qu'avec toutes sortes de réserves; en tout cas, la masse d'observations de détail et les magnifiques photographies qui les accompagnent représentent une des contributions les plus considérables dont la géographie des dunes puisse tirer parti.

Tout autre est la physionomie du Tasili occidental, aux sombres falaises de grès découpées en encorbellements et flanquées d'énormes éboulis. Pour la première fois, le bord sud en a été vu et décrit, et la carte enregistre ici une modification profonde. D'après Duveyrier et Flatters, ce bord méridional figurait une des anciennes lignes de faîte sahariennes : au nord, les eaux allaient aux Ighargharen,



FIG. 2. — GRAND ERG. RÉGION DE L'OUAR, CAMPEMENT DU 27 JANVIER 1896 (ANGLE 83°) [CYCLOGRAPHE DAMOIZEAU].

au sud elles se partageaient entre le bassin fermé d'Amadghor et le versant du Niger. C'était inexact. Les branches supérieures des Ighargharen traversent de part en part le Tasili dans lequel elles s'encaissent comme la Meuse dans l'Ardenne; c'est plus loin et plus haut, dans les granites et volcans de l'Adrar-Ahorrène, que se trouve le faîte à partir duquel les eaux prenaient la direction du sud.

On ne connaissait pas davantage les confins occidentaux de l'Aïr. La mission saharienne y a traversé un plateau rocheux semé de mornes sans ordre, témoins d'un relief disparu. Très instructive aussi, l'esquisse du massif de montagnes lui-même. On y saisit le caractère saharien de ces chaînes aux faîtes « qui se découpent avec dureté dans le ciel », aux flancs entièrement nus et le plus souvent inaccessibles, bordés de talus d'éboulis gigantesques, entaillés de gorges « à berges à pic dans leur origine », et dont un ruban de verdure voile à demi le fond.

Toutes ces régions diverses portent la marque de l'activité éolienne, et M. Foureau lui consacre un chapitre spécial. A ce qu'on savait de l'action érosive du sable, il ajoute bien des remarques inédites, et les planches qui y sont jointes (pl. XVIII

1. Les clichés qui accompagnent cette étude sont tous empruntés aux *Documents scientifiques*.

et XIX) montrent admirablement comment les formes d'usure peuvent varier avec le vent et la nature des roches. On remarquera que l'auteur attribue pour une grande part à l'action mécanique du vent les flancs verticaux des montagnes tabulaires (*gour*) et des plateaux.

La topographie du Sahara et du Soudan s'est ainsi augmentée de 6 995 km. de route, dont 5 345 (itinéraire général) levés en double, d'une part par M. Foureau lui-même, de l'autre par les officiers de la mission. Ces derniers ont levé 1 650 km. en raids et reconnaissances autour d'Iferouane, d'Aguellal, de Zinder et de Koussri. Ces travaux exécutés à la boussole s'appuient sur 105 positions astronomiques [1] dont 100 nouvelles, et sur des lectures barométriques faites par M. Foureau trois fois par jour à heure régulière, et en outre à tous les points saillants de l'itinéraire. C'est d'après ces documents que M. le capitaine Verlet-Hanus a dressé l'atlas de onze planches au 400 000e et de cinq planches au 100 000e, ces dernières donnant le cours du Chari aux eaux basses entre Fort-Lamy et Fort-Archambault. En dehors des progrès que cet atlas fait faire à la carte africaine, signalons la valeur géographique du mémoire de M. Foureau qui lui sert de commentaire. L'étude des formes du terrain profitera ici de bien des observations.

Le sol. — De toutes les récoltes scientifiques de la mission, la collection de matériaux et observations géologiques, réunie par M. Foureau, est peut-être la plus riche. Près de 500 échantillons, exactement repérés sur la carte, ont été rapportés et donnés à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris. D'autre part, M. Foureau a noté et photographié avec sa conscience habituelle la nature du sol en cours de route, et groupé ces résultats en une description géologique de l'itinéraire. A cette description s'ajoutent les mémoires de M. Haug, professeur de géologie à la Sorbonne, sur les résultats paléontologiques, et de M. Gentil, chargé de cours à la Sorbonne, sur les roches recueillies. On ne peut qu'indiquer brièvement ici combien s'en trouve enrichie la géographie saharienne. On apprend ainsi à connaître l'énigmatique dépression du Djoua, couloir en voie de disparition érodé dans des lits d'argile rouge et verte, qui semblent se prolonger par-dessous tout le plateau calcaire du Tinghert. Le Tindesset apparait comme un Tasili aux grès plus inclinés et plus délitables, chaos de bancs déchiquetés dont les éboulis énormes, descendus par la mission en des ravins vertiginenx, masquent une base de schistes siluriens également en ruines. Plus loin, ce sont des coulées de basalte (on n'avait vu jusqu'ici que des cailloux de lave roulés) qui font saillie dans les oueds et révèlent les volcans au sud du Tasili. Puis, c'est le désert granitique de l'Anahef, semé de filons de quartz tranchant et de dômes écrasés de gneiss; puis, les blocs de granite et pegmatite rose, à surface grise ou noircie, les quartz à vernis noir et les basaltes et trachytes des monts dénudés d'Aïr; puis les collines à manteau de latérite rouge qui au Damergou annoncent le Soudan. Enfin, voici les grandes plaines de sable natronné ou d'argile grisâtre, et le vieux socle africain de gneiss et de granite, qui émerge de nouveau le long des berges du haut Chari.... Ce que tous ces documents apportent à l'histoire générale du continent d'Afrique, M. Haug l'a dit en des con-

1. Voir le premier fascicule.

clusions lumineuses, que *La Géographie* a eu la bonne fortune de donner in extenso à ses lecteurs [1].

Hydrographie. — La Mission Saharienne a trouvé sur son chemin deux grands problèmes de l'hydrographie africaine : le Tafassasset et le Tchad. On sait quelle est souvent la difficulté de reconnaître les anciennes artères dans l'altération du relief actuel du désert. Les nomades eux-mêmes ne sont pas toujours capables de dire dans quel sens un oued a jadis coulé. C'est d'après leurs renseignements que Duveyrier avait tracé sur sa carte la triple ramure du Tafassasset, dont la courbe immense allait — avec un point d'interrogation — rejoindre le Niger. La mission Foureau-Lamy a levé et rectifié le cours supérieur de la branche de l'est et de la



FIG. 3. — MAMELONS DE BLOCS DE GRANITE, A AGUELLAL.

branche médiane, et confirmé l'existence de la troisième; le collecteur général, le Tamanghasset, prend, d'après les guides, la direction sud-sud-ouest. Aujourd'hui, ces lits de fleuve, démesurément élargis dès qu'ils débouchent en plaine, s'oblitèrent et s'encombrent de dunes, tout comme leur congénère l'Igharghar.

Quant aux oueds de l'Aïr, M. Foureau a trouvé leur régime moins favorable que ne le dit Barth. Pas un des flots d'orage de juin-juillet 1899 n'a eu l'importance des crues de 1850, que M. Foureau qualifie d'année exceptionnelle; ils n'ont eu d'autre rôle que de remplir les petites flaques temporaires du lit, et d'alimenter la nappe souterraine des plaines d'épandage terminales, comme celle d'Agadez.

Barth appelait le Tchad « une immense mare, dont le contour change chaque mois et ne pourra jamais figurer exactement sur une carte; tout ce qu'on pourra faire, c'est indiquer la moyenne entre le niveau des plus basses et des plus hautes eaux [2] ». D'après un certain nombre de repères, M. Foureau s'est occupé d'évaluer l'écart entre ces cotes extrêmes : c'est de 1 m. 20 au maximum que les pluies et les crues

1. Voir *La Géographie*, XII, 5, 15 novembre 1905, p. 297-304.
2. *Reisen und Entdeckungen*, II, p. 406.

fluviales élèvent aujourd'hui le niveau du Tchad. Un bourrelet de sable, lisière de la brousse, marque la limite de la zone inondable, mais cette limite n'est pas atteinte tous les ans. Les oscillations de niveau finissent d'ailleurs par se traduire en régression positive, et le voyageur ne doute pas que le Tchad ne traverse une période de desséchement. A l'encontre des craintes jadis exprimées à Nachtigal, le lac n'a gagné ni vers l'ouest, ni vers le nord. « Nous avons, dit M. Foureau, parcouru toute la partie nord, ayant en main la carte de Barth; or nous pouvions suivre sur le terrain, sinuosité par sinuosité, les petites collines de bordure, elles coïncidaient



FIG. 4. — LA VÉGÉTATION DES BORDS DE LA KOMADOUGOU-YOBÉ A KIESSA.

toujours avec celles indiquées sur la carte, nul guide n'aurait pu être meilleur. » Nulle part on n'a constaté que le lac ait empiété sur ses rives. Nombreux sont, au contraire, les bancs d'alluvions qui émergent, les îlots qui deviennent terre ferme, sous l'incessant apport des limons amenés du sud par les fleuves. Ce n'est pas seulement la surface lacustre qui diminue; d'après M. Foureau, il y a aussi moindre chute de pluie et moindre débit des rivières. Du moins toutes ses évaluations sont-elles très au-dessous de celles de son prédécesseur.

De ce fait, le lac a déjà perdu le Bahr el Ghazal. Affluent ou effluent? Voilà un demi-siècle qu'on disserte. A chaque explorateur, les indigènes ont dit autre chose. Nous sommes d'ailleurs dans le pays inventeur du fameux Nil des Noirs, ce fleuve mythique des vieilles cartes qui unissait le Tchad au Nil. — Qu'est-ce au juste que cette longue dépression, allant du Tchad au Borkou méridional, et qui, certaines années, se remplit d'eau jusqu'à 60 ou 100 kilomètres du lac? Barth, et tout récemment M. l'enseigne de vaisseau d'Huart, ont cru à l'affluent. Nachtigal, avec ses faibles altitudes rapportées du Borkou, a entraîné à sa suite la majorité des géographes et des explorateurs. Il y voyait un ancien déversoir, un bras nord-est du Chari, qui après avoir atteint la dépression borkouane, aurait d'étape en étape, reculé jusqu'au Tchad. On lira donc avec grand intérêt les observations sur les-

quelles M. Foureau se fonde pour se ranger du côté de Barth et de M. d'Huart. Ses cotes d'altitude lui montrent à l'est du Tchad une zone riveraine « plus élevée que la zone à l'ouest d'une douzaine de mètres », ce qui lui semble indiquer la pente générale de la cuvette. Dans le Bahr el Ghazal inférieur, aucune pente n'est sensible : il peut donc n'être qu'un ancien estuaire fluvial faisant aujourd'hui fonction de marigot lacustre. De plus, il n'y a pas trace de ce déplacement du Tchad vers l'ouest, qui semblait expliquer l'obstruction du déversoir oriental : les villages de Beri et Kaoua occupent encore au bord du lac la place où, il y a quatre-vingt-deux ans, les avait vus Denham; Kouka reste à 17 kilomètres de la rive, comme il y a un demi-siècle, au temps de Barth. Enfin les altitudes de Nachtigal au Borkou résultent de lectures barométriques, sans observations simultanées au Tchad, et l'on sait combien en pareil cas la marge d'erreur reste grande. De tout cela, M. Foureau conclut, non que le Bahr el Ghazal ne peut pas être l'ancien déversoir du Tchad



FIG. 5. — PALMIERS DOUM (*Cucifera thebaïca*) DANS L'OUAR IRHAZAR, ENTRE IFÉROUANE ET SÉLOUFIET.

mais qu'il n'y a pas, pour le considérer comme tel, de raisons suffisantes. Encore un problème qu'il ne faut pas trancher trop vite, et qui attend la solution des études de l'avenir.

Géographie botanique et zoologique. — Les riches collections botaniques de la Mission Saharienne ont malheureusement subi l'assaut des eaux, des termites et de la moisissure équatoriale. Deux cent vingt-cinq échantillons seulement, sur plus de trois mille, ont survécu à ces désastres; la plupart ont été recueillis entre le Tchad et l'Oubangui. Un mémoire de M. le Dr Bonnet, professeur au Muséum, en donne la détermination botanique, avec l'indication de provenance. De la flore spontanée de l'Aïr, jusqu'ici si peu connue[1], on n'a pu sauver que quelques rares spécimens; ce sont des plantes égyptiennes et sahariennes comme le *mrokba*, le

1. « La végétation de l'Aïr, dit M. le Dr Bonnet, nous est totalement inconnue. » Ceci doit s'entendre de la connaissance certaine résultant des spécimens botaniques, la mission Foureau-Lamy étant la première qui en ait rapportés de l'Aïr. Mais la géographie botanique avait déjà pu tirer parti des indications de Barth, Overweg, Erwin de Bary, que le professeur Ascherson a coordonnées dans son mémoire *Pflanzen des mittlern Nord-Afrika* (appendice à Rohlfs, *Kufra*. Leipzig, 1881). Elles désignent une quarantaine d'espèces très répandues, dont beaucoup se trouvent confirmées aujourd'hui.

meloukhia, le *chobrom*, ou bien communes à l'Égypte, au Sahara et au Soudan (*Capparis sodada*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia arabica*, etc.). Heureusement que M. Foureau a pu suppléer en partie à ces lacunes par sa profonde connaissance de la flore saharienne. Familiarisé avec elle de longue date, il a noté chemin faisant, avec cette netteté de vision et de langage qui fait la valeur de ses rapports, toutes les plantes et particularités qu'il a reconnues. Ainsi ont été complétées les tables de classement des végétaux rencontrés, avec leurs noms scientifiques et indigènes, de précieuses indications d'habitat, les limites d'espèces constatées, enfin des remarques sur la provenance, les époques de végétation, les variétés et les propriétés de chaque plante. De ces listes, M. Foureau lui-même a pris la peine de déduire la physionomie diverse que donne aux pays traversés le groupement des espèces. D'excellentes reproductions de végétaux types aident le texte à donner la sensation du paysage. Vastes bétoums, parasols ombreux de la steppe algérienne; arbustes grêles et larges touffes sèches des pâturages de dunes; acacias aux lances farouches des oueds touareg; adjars, doums et plantes grasses des forêts claires de l'Aïr; tamarins et ficus de la brousse de Zinder; grands roseaux du Tchad; buissons assoiffés du nord du Kanem, arbres géants des rives équatoriales, que de mondes évoqués du nord au sud de l'itinéraire! Tel qu'il est, avec toutes les réserves de l'auteur, toujours en garde contre les généralisations hâtives, cet ensemble de documents rendra encore bien des services à la géographie botanique.

C'est ainsi qu'il ajoute plus d'un trait caractéristique à la physionomie végétale de l'Aïr. On se souvient de la controverse : Barth avait vu surtout les affinités soudanaises, Erwin de Bary le caractère désertique de cette flore confinée dans le fond des vallées. Il semble que les observations de la Mission Saharienne donneraient plutôt raison à ce dernier. L'Aïr n'y paraît pas, comme on le dit quelquefois encore, un cap avancé du Soudan. S'il partage un certain nombre d'espèces avec la steppe soudanaise, combien d'autres lui sont communes avec le nord et le centre du désert : jujubier lotus, câprier, sumac, hélianthèmes, fenouil, géraniums sauvages, crucifères touareg, tamarix-éthel, coloquinte des oueds sahariens, herbes à chameau typiques comme le neci, le sfar ou le drine ! D'autre part, où sont les grands arbres vraiment soudanais, baobab, tamarinier, fromager, Kigelia[1], papayer, palmier borassus, qui poussent dans tout le Soudan central, du sud au nord ? Sur l'itinéraire Foureau, ils s'arrêtent à la Komadougou ou à Zinder. Absents aussi, du moins jusqu'à nouvel ordre, le manioc, l'arachide, les multiples lianes du Chari. A leur place, c'est l'*arenkad*[2], caractéristique des régions arides de l'Inde, qui s'enroule aux gommiers de l'Aïr : on ne l'a vue qu'en deçà du Tchad, par contre on a retrouvé ses spirales sur des tamarix du Sahara central.

Le matériel d'histoire naturelle a disparu avec les bagages de la Mission Saharienne dans la terrible crise de transports qui a failli l'anéantir. Bien peu d'échantillons de faune ont pu être rapportés intacts et déterminés par les professeurs du Muséum. Il faut donc remercier M. Foureau d'avoir dressé une liste d'ani-

1. *Vulgo* saucissonnier.
2. L'*arenkad* avait été signalée par E. de Bary dans le Tasili et par M. Flamand au sud du Tademayt.

maux rencontrés où l'on relève plus d'une particularité intéressante. Telles sont la présence de *relicta* de faune comme la couleuvre d'eau de la mare d'Aïn Teiba en plein océan des sables; la disparition de la puce, absente de l'Oued Rir jusqu'au Damergou, comme du Fezzan et des oasis égyptiennes; ainsi ce petit animal, si bizarre que le fait paraisse, annonce dans le sud, avec l'apparition des termitières, la zone où finit le désert! Signalons aussi les descriptions des nombreux animaux de l'Aïr — par la faune, plus mobile que la plante, ce pays emprunte davantage à la steppe soudanaise — les remarques sur le mouton du haut Chari, très différent de l'*Ovis longipes*, et sur la marche triomphale de la chique brésilienne, ce conquérant de l'Afrique, que M. Foureau a rencontré à Fort Crampel.



FIG. 6. — EQUOUA (*Boucerosia Tombouctuensis* ?), AOUDÉRAS.

L'homme. — Il était plus difficile de procéder à des recherches d'ethnographie méthodique avec une colonne condamnée au déplacement par son nombre même et entourée le plus souvent de populations défiantes ou hostiles. C'est donc une série de matériaux isolés que le chapitre Ethnographie offre à l'étude encore si peu avancée des races africaines. Même après Duveyrier, les Touareg ont fourni bien des particularités nouvelles. On lira le détail de leur cuisine étrange en temps de famine, dont les graines de drine représentent l'élément le plus substantiel : c'est la pulpe âcre de plantes de la famille des Orobanches, c'est le rhizome de l'asphodèle, si amère, que ses feuilles vertes, ô ironie, rebutent les chameaux; ce sont les âpres siliques des gommiers, que le Targui dispute aux oiseaux avec un épouvantail fait d'une guenille! Ces nomades ne vivent qu'à l'aide des grains du Damergou et du Fezzân. Le produit infime de leurs propres cultures est « l'équivalent d'une goutte d'eau versée dans l'Océan! » Quand Barth et Richardson, puis Erwin de Bary, les premiers explorateurs de l'Aïr, eurent montré deux fois ce pays attendant les caravanes du sud pour se sauver de la faim, on aurait pu croire encore à des retours d'années d'abondance. Le témoignage de M. Foureau accuse à son tour l'insuffisance chronique du plus grand des groupes de culture des Touareg de l'est.

Le voyageur a décrit ce commerce de l'Aïr, qui a le sel de Bilma pour base, et pour objet la subsistance. Des cultures, rien à obtenir pour le présent, et peu à espérer pour l'avenir. « C'est en très petit l'image des oasis de montagne du Sud-Algérien, comme Droh, Machounèche ou Khanga Sidi Nadji; mais tout à fait en miniature, et malheureusement sans l'eau courante de ces oasis. » M. Foureau n'évalue pas à plus de 5 p. 100 du total la part d'alimentation que les Touareg d'Aïr tirent de leur sol! Il n'y a d'avenir pour eux que dans l'élevage — avec transhumance — du dromadaire et des animaux du Soudan septentrional.

Dans cette « poussière de peuple » désagrégée par la lutte pour l'existence, pas d'autre communauté morale qu'un vague Islam. Ce lien semble toutefois se fortifier

aujourd'hui : témoins les indices de propagande sénousie et la correspondance[1] que la mission a reçue ou saisie dans l'Aïr.

On sait quelle importance a prise, surtout avec Frobenius, l'étude ethnographique des demeures africaines. Nous ne sommes plus au temps où la case ronde à toit conique passait pour la seule forme d'habitation soudanienne. Dans les types divers juxtaposés chez des peuplades voisines ou au sein de la tribu même, on trouve plus d'un indice précieux; ils aideront à démêler un jour le mode d'adaptation au milieu physique, et d'autre part la trace de migrations ou d'invasions étrangères, d'influences civilisatrices ou de foyers de développement local. M. Foureau a consacré la plus grande attention aux formes d'habitation rencontrées sur sa route. Celles du Damergou et de l'Aïr, les cases, les paillottes, les maisons de pierre à motifs orientaux de Zinder, les huttes de jonc du Tchad, les cubes et cylindres de terre des Kotoko du Logone sont ainsi étudiés et reproduits, souvent en plan, en coupe et en perspective. Le meuble, l'armement, la coiffure, le vêtement, la parure fournissent d'autres indications : c'est ainsi que M. Foureau a retrouvé la tresse libyenne, chez des Kel-Ferouan de l'Aïr et des Ifoghas venus de l'Adrar. Certains procédés industriels — fabrication du sel chez les Manga — sont détaillés et photographiés pour la première fois.

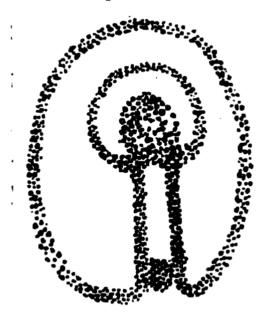


FIG. 7. — TOMBE ANCIENNE AOUDJIDIT.

Au Sahara, le sol du désert conserve d'autres vestiges que l'on peut interroger sur l'Africain d'avant l'histoire. Ce sont des pierres taillées ou polies, couteaux, haches, pointes de flèches; des poteries brutes ou ornées, des débris de meules, des gravures sur roche, des pierres dressées en cercle ou en avenues, et des dolmens de dalles brutes qui sont des tombes. Il y a vingt-sept ans que M. Foureau a commencé à glaner dans ces souvenirs; ils forment aujourd'hui au musée du Trocadéro une collection unique de plus 6 000 pièces, recueillies en 223 localités différentes, jusqu'alors presque toutes inconnues. Leur aire de dispersion[2] s'étend du Tademaït à Ghadamès, et des environs de Tougourt à l'Aïr! Que penser des hommes qui ont taillé ces pierres, les uns d'une main inhabile, d'autres avec un art qui les égale aux plus beaux types néolithiques de France? Sont-ce les mêmes qui ont construit ces dolmens, bu dans ces œufs d'autruche ornés d'une fine gravure, ou laissé sur le sable des grains de collier en ivoire, des perles de verre et des bracelets émaillés d'un modèle inconnu? Que déduire de cette constatation étrange faite par le Dr Hamy : qu'un bon nombre de ces poteries anciennes sont étrangères à tous les procédés connus du Sahara et du Soudan actuels, mais qu'on en reproduit presque identiquement l'empreinte en poussant de la terre dans des paniers du Somal? Il appartenait à MM. Hamy et Verneau de dire, en deux chapitres annexés au présent volume, les problèmes que cette magnifique moisson propose à l'étude des migra-

1. Traduite par M. O. Houdas, professeur à l'École des langues orientales vivantes.

2. Voir à la fin du volume la carte du Sahara septentrional avec indication des gisements. Voir aussi les belles planches nos XX à XXIX.

tions et des origines. Ainsi l'on réunit un à un les témoins des âges dont on n'a pas mémoire, et l'obscure perspective s'éclaire d'un peu de lumière.

La mise en œuvre matérielle de ces richesses scientifiques est digne d'elles. A côté du luxe de dessins et de cartes, on appréciera les profils. Rien n'aide mieux à l'intelligence d'un pays, quand ils sont appuyés, comme ici, sur des cotes d'altitude suffisamment exactes et nombreuses. Rien ne rend plus sensible, par exemple, l'élévation considérable du socle touareg — il vaut la meseta espagnole — et le faible écart de faîte à vallée, partant la physionomie usée de cette partie du relief du globe. Il est vrai qu'elle rachète cette infériorité par la magie des teintes et la majesté des lignes. Il a déjà été question des illustrations. Lorsqu'il s'agit de régions aussi peu accessibles, le document par l'image égale en valeur la carte et la description. On ne saurait donc assez remercier M. Foureau et la Société de Géographie d'avoir fait profiter le public de cette admirable réunion de clichés en grande partie inédits. Peu de vues géographiques sont aussi expressives que les berges croulantes des oueds du Tinghert, les bastions et les cirques du Tasili, ou les gorges fantastiques de l'Obazzer. A ces photographies reproduites dans le texte, on a ajouté, en marge des cartes, des croquis d'après photographie qui mettent en valeur les traits caractéristiques du paysage. Plus d'un coin de désert, le célèbre entonnoir d'Aïn-Taïba, par exemple, doit à ce procédé d'être pour la première fois vraiment compris. En cela encore, cette œuvre couronne dignement une glorieuse carrière de voyageur vouée à la science, et justifie la noble initiative que la Société de Géographie a prise en rendant possible la mission Foureau-Lamy.

HENRI SCHIRMER.

A propos de la position géographique d'El Oued

Le président de la Société de Géographie a reçu, au sujet de la longitude contestée de Nefta [1], une communication personnelle du Service géographique de l'Armée, communication que nous résumons ci-après :

Les travaux de triangulation exécutés par le Service géographique de l'Armée en Algérie et en Tunisie n'ont pas encore permis d'établir d'une façon définitive les coordonnées géographiques d'El Oued et de discuter les différentes valeurs données jusqu'à ce jour par les voyageurs qui ont traversé le Souf.

Mais actuellement, on connait la position du minaret de la grande mosquée de Touggourt (méridienne de Biskra à Ouargla); en outre, plusieurs points de Nefta ont été relevés dans les travaux de la triangulation régulière de la Tunisie. Il est dès lors possible de discuter la valeur de l'itinéraire entrepris par M. Bayol entre Touggourt et Nefta et de voir quelle précision paraissent atteindre les nouvelles coordonnées qu il propose pour El Oued.

M. Bayol, chargé de la construction de la ligne télégraphique Touggourt-El Oued-Nefta, a exécuté une triangulation rapide pendant la reconnaissance du tracé de cette ligne qui est appréciée ainsi qu'il suit dans l'article de M. Pelet :

« Les bases de reconnaissances ont été chainées très exactement sur le terrain, et les angles ont été mesurées au sextant. La position des points portés sur sa carte résultent donc d'une triangulation précise.

« Les latitudes observées par l'auteur sont exactes avec le degré d'approximation que comporte cette mesure. Elles diffèrent notablement des latitudes antérieurement observées, mais le point d'observation n'a pas été précisément le même.

« M. Bayol n'a pas pu avoir les valeurs des longitudes par suite d'une incertitude sur l'état absolu de ses chronomètres. Mais il croit pouvoir répondre, à peu de choses près, des différences de longitude entre les trois points, Touggourt, El Oued, Nefta.

	Latitude.	Différence de longitude.
Touggourt	32°55'11"	
		45'55"
El Oued	33°16'50"	
		56'19"
Nefta	33°53'30"	
		1°42'14"

Tels sont, d'après M. Pelet dans l'article sur la position géographique d'El Oued,

1. Paul Pelet, *La position géographique d'El Oued* (*Souf*), in *La Géographie* XII, 1. 15 juillet 1905, p. 29.

l'exposé et le résultat des travaux. Nous allons examiner rapidement quel crédit on peut accorder à ces valeurs.

1° *Latitudes.* — La latitude de Touggourt (méridienne Biskra-Ouargla) est : 33° 6′ 26″ qui diffère de la précédente de 11′ 13″, soit 20 kilomètres environ.

Le minaret de la grande mosquée se trouve sensiblement au centre de la ville et il est évident que, quel que soit le point de station de M. Bayol (bureau du commandement supérieur ou bureau de poste), la valeur trouvée par lui est erronée d'au moins 19 500 mètres; car cette divergence ne peut être mise, ainsi que le pense M. Pelet, sur le compte de la différence de position des points d'observations, Touggourt ayant à peine 500 mètres dans le sens nord-sud.

Pour Nefta, la triangulation de la Tunisie donne (feuille de Tozeur, Marabout de Sidi Brahim) : 33° 53′ 41″, différant de 49″ de la valeur de M. Bayol. Ici encore, bien qu'à un degré moindre, il est permis d'affirmer que celle-ci est erronée; mais l'erreur n'est probablement que de 1 000 mètres environ.

Nous ne discuterons pas la valeur donnée par M. Bayol pour El Oued. Ce travail est fait dans l'article de M. Pelet et nous n'avons d'autre part aucun élément nouveau à y apporter. Nous ferons simplement observer qu'étant donné le faible degré d'exactitude de la valeur observée à Touggourt, il est permis jusqu'à plus ample informé de n'accorder qu'un crédit très relatif à celle que propose M. Bayol pour El Oued.

2° *Longitude.* — Partant, pour Touggourt, de la valeur donnée par la triangulation de la méridienne Biskra-Ouargla, M. Bayol arrive aux résultats suivants :

Longitude de Touggourt.	3°43′57″6
Δ.	45′56″
— d'El Oued.	4°29′52″
Δ.	56′19″
— de Nefta	5°26′11″

La longitude de Nefta, d'après le 200 000° provisoire de la Tunisie, est : 5° 32′ 6″ et M. Pelet la considère comme erronée de 5′ 55″.

Or, la triangulation de la feuille de Tozeur, donne pour Nefta (Marabout de Sidi Brahim) : 5° 32′ 18″ qui ne diffère de celle mesurée sur la carte par M. Pelet que de 12″.

Il en résulte que la valeur mesurée graphiquement sur la carte provisoire, pour le centre de Nefta probablement, est très sensiblement concordante avec les valeurs définitives; ce qui n'a d'autre part rien de surprenant, la triangulation exécutée depuis 1888 en Tunisie ayant permis de constater maintes fois avec quel soin et quel précision la triangulation rapide de la carte provisoire a été exécutée.

La valeur donnée par M. Bayol présente donc une erreur de 6′ environ, ou 8 kilomètres.

Cette erreur peut avoir été commise entre Touggourt et El Oued ou bien entre El Oued et Nefta ; il se peut encore qu'elle résulte de causes systématiques affectant l'ensemble des deux opérations successives. Suivant l'une ou l'autre de ces trois hypothèses on serait conduit au valeurs corrigées suivantes :

4°29'52" (1)
4°32'32" (2)
4°35'52" (3)

Or, parmi les différentes déterminations citées par M. Pelet on remarquera que, d'après les coordonnées « textuelles » résultant des observations de Duveyrier, on a : 4° 32' 30", et, d'après Roudaire : 4° 33' 05", valeurs qui se rapprochent de l'une de celles obtenues par une répartition proportionnelle de l'erreur de 6' ; d'autre part, la valeur adoptée pour le 800 000e du Service géographique (1895) est : 4° 32' 30".

Dans ces conditions, il paraît permis d'affirmer : que la triangulation de M. Bayol ne ruine pas définitivement la longitude observée à El Oued par Duveyrier, comme le pense M. Pelet; que jusqu'à plus ample informé la valeur admise par le Service géographique (4° 32' 30"), qui résulte d'une étude critique des résultats fournis par les voyageurs, paraît approchée à 1 ou 2 kilomètres et que dès lors l'erreur commise sur le 800 000e (1895) n'est certainement pas d'environ 42 573 mètres[1].

1. Paul Pelet, *Loc. cit.*, in *La Géographie*, XII, 1, 15 juillet 1905, p. 33.

MOUVEMENT GÉOGRAPHIQUE

EUROPE

Exploration géologique du Sognefjord supérieur. — Étendant les études qu'il poursuit depuis plusieurs années dans le Jotunheim[1], le principal relief de la Scandinavie, et dans le Hardangervidde[2], M. le Dr J. Rekstad, sous-directeur du Service géologique de Norvège (*Norges geologiske Undersögelse*), vient de publier, en collaboration avec MM. Münster, Reusch et Björlykke, la carte géologique du massif qui enveloppe les digitations extrêmes du Sognefjord. Cette feuille, qui comprend



FIG. 8. — *Boln* TERMINAL DE LA VALLÉE DE NYVLAS, TRIBUTAIRE DU LÆRDAL.
(Reproduction d'une photographie de M. J. Rekstad.)

au centre l'Aardalsfjord et le Lærdal (route du Sognefjord vers Kristiania par le Filefjeld), s'arrête vers l'ouest au Lysterfjord et à l'Aurlandsfjord. Dans cette région, d'après le mémoire de M. Rekstad[3], se rencontrent, pour ainsi dire, les mêmes

1. J. Rekstad, *Fra Höifjeldsströget mellem Haukeli og Hemsedalsfjeldene*, in *Norges geologiske Undersögelse*, n° 36, *Aarbog for 1903*. Kristiania, 1904. Voir *La Géographie*, IX, 5, 15 mai 1904, p. 369.
2. *Id.*, *Fra det nordöstlige Jotunheim*, in *Ibid.*, n° 37. *Aarbog for 1904*. Kristiania, 1904. Voir *La Géographie*, XI, 2, 15 février 1905, p. 115.
3. *Id.*, *Fra Indre Sogn*, in *Norges geologiske Undersögelses*, n° 43, *Aarbog for 1905*, n° 7. Kristiania. (Tirage à part, in-8 de 53 p. avec une carte géologique et 10 planches.)

terrains que dans les zones montagneuses situées plus au sud et à l'est. Ce sont :

1° Des gneiss et des granites archéens. Ces granites ont fréquemment un facies porphyrique dû à la présence de fragments de gneiss; ils sont par suite postérieures aux gneiss. L'allure de cet horizon est très irrégulier, atteignant ainsi l'altitude de 1500 mètres pour disparaître ensuite complètement à une distance de quelques kilomètres à l'ouest comme à l'est;

2° Une série phylladienne renfermant des intercalations de quartzite, laquelle est surmontée par un étage de quartzites schisteux et de gneiss;

3° Des gabbros et des labradorites qui constituent les points culminants, et qui font partie de l'horizon de roches éruptives s'étendant en demi-cercle sur une longueur de 200 kilomètres de Lom à Ulvik.

Le pays dont nous venons d'esquisser la constitution géologique forme un haut

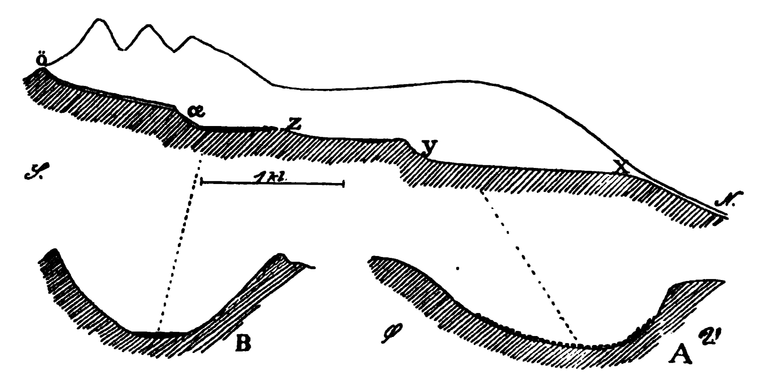


FIG. 9. — PROFIL DE L'ÉTAGEMENT DES BOTNER SUR LES FLANCS DU SKAGRSTÖLSTIND.

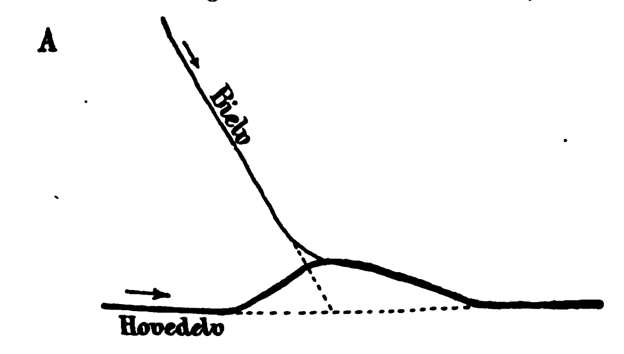
X, Ouverture de l'étagement des *botner*; A, Profil de la vallée entre X et Y; Y, Escarpement en forme de jatte ébréchée vers l'aval, haut de 150 mètres; α, Deuxième escarpement haut de 100 mètres; B, Profil de la vallée entre α et Z; ö, Crête terminale de la vallée.

(Dessin exécuté par M. le professeur H. Reusch.)

plateau tombant à pic sur les fjords et découpé de profondes vallées. Ces vallées sont remarquables par leur profil en forme d'auge et par leur étagement en gradins abrupts. Tantôt les torrents franchissent ces marches en cascades, tantôt, au contraire, particulièrement dans leur cours inférieur, ils les traversent dans de profondes gorges creusées par l'érosion; dans ces localités fréquemment les vallées affectent un profil en V. D'une vallée à l'autre le nombre des gradins varie du simple au double : dans le Feigedal (Lysterfjord) on rencontre, par exemple, deux de ces seuils, tandis que la vallée du Vasbygden, tributaire de l'Aurlandsfjord, en renferme quatre.

Quel a été l'agent génétique de ces escarpements qui se présentent dans les vallées des Alpes aussi bien qu'en Norvège? Sur ce point les géologues sont loin d'être d'accord. Si le professeur Reusch, le distingué directeur du Service géologique de Norvège, attribue ces étagements de sections de vallées à l'abaissement progressif du niveau de base, conséquence de l'exhaussement du sol depuis la période glaciaire, M. Rekstad assigne aux glaciers pléistocènes le principal rôle dans la genèse de cette

forme de terrain. Avec Richter[1] on considère aujourd'hui les cirques de la haute montagne, *kahren* des Allemands, *botner* des Norvégiens, *cros* des Dauphinois, comme des produits de l'érosion glaciaire; on voit, d'ailleurs, se créer actuellement



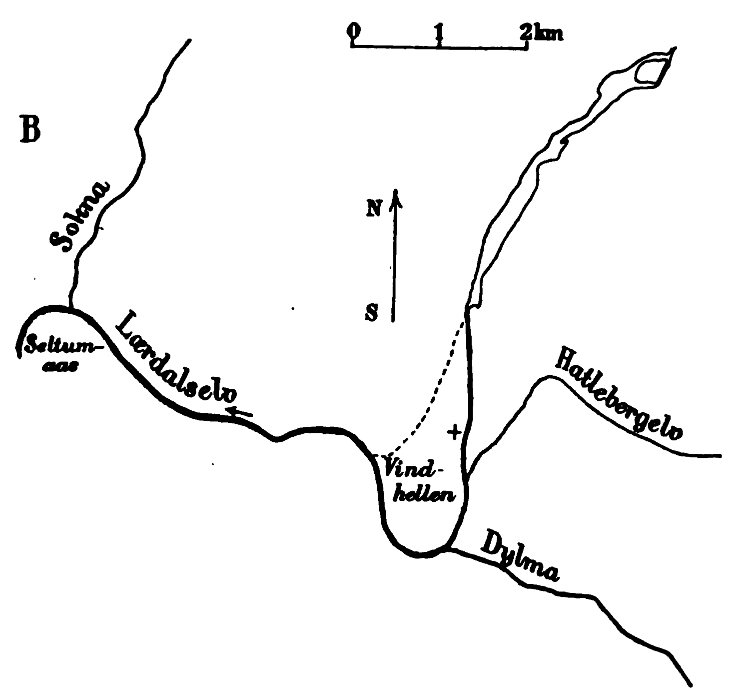


FIG. 10. — A, SCHÉMA EXPLIQUANT LE DÉPLACEMENT DU COURS PRINCIPAL (*hovedelv*) SOUS L'INFLUENCE DE LA PUISSANCE ÉROSIVE D'UN TRIBUTAIRE (*bielv*) A SON EMBOUCHURE.

Les lignes ponctuées indiquent le tracé primitif des cours d'eau.

B, LE COURS DU LÆRDALSELV AUTOUR DU VINDHELLEN ET SES AFFLUENTS, LA DYLMA ET LE HATLEBERGELV.

La ligne ponctuée indique l'ancien cours du Lærdalselv.

des *kahren* ou *botner* dans le voisinage de la ligne des neiges persistantes. La figure 9 empruntée au très important mémoire du professeur Reusch relatif aux formes du

1. E. Richter, *Geomorphologische Untersuchungen in den Hochalpen* in *Ergänzungsheft*, n° 132, des *Petermanns Mitt.*, 1900. Voir *La Géographie*, IV, 10. 15 octobre 1901, p. 287.

terrain en Norvège[1], montre sur les flancs du Skagastölstind un étagement de *botner* paraissant bien correspondre aux différents stades du retrait de la glaciation pléistocène. Dans l'opinion de M. Rekstad les gradins étagés qui s'observent dans les vallées du Sogn seraient les vestiges de *botn* créés par les glaciers quaternaires au fur et à mesure qu'ils se retiraient vers la haute montagne. Ces seuils marqueraient les stationnements des glaciers durant leur régression.

Dans la région envisagée, depuis la période glaciaire la valeur de l'érosion a été très différente d'une vallée à l'autre, suivant les terrains sur lesquels elle s'est



FIG. 11. — CONE DE DÉJECTION A L'EMBOUCHURE DU SENDAL DANS LE LÆRDAL.
(Reproduction d'une photographie de M. J. Rekstad.)

exercée, tous autres facteurs demeurant sensiblement égaux. Ne dépassant pas quelques mètres à Husum dans le granite fondamental du Lærdal, elle s'élève à 30 ou 40 mètres dans les phyllades de la vallée du Vasbygd, et à pareil chiffre environ dans celles du même Lærdal, à l'est d'Husum. Sur ce dernier point l'activité de l'érosion a même eu pour conséquence le déplacement du lit de la rivière, comme le montre la figure 10 (A). Lorsque à son embouchure un affluent garde une pente telle que ses alluvions ne peuvent se déposer, il creuse son lit et par succion, pour ainsi dire, attire vers lui le cours d'eau principal, créant ainsi un méandre à la place d'un

1. *Norges relief*, in *Norges geologiske Undersögelse*, n° 32. *Aarbog for 1900*. Kristiania, 1901.

tracé rectiligne. D'après M. Rekstad, le Hatlebergelv et la Dylma, doués à leur confluent d'une grande puissance, auraient ainsi déterminé le déplacement du Lærdalselv (fig. 10, B)[1].



FIG. 12. — COMBLEMENT DE LA PARTIE SUPÉRIEURE DE L'AARDALSVATN PAR LES APPORTS DE L'AARDALSELV.
Au fond, cône de déjection fourni par un affluent de l'Aardalselv. — (Reproduction d'une photographie de M. J. Rekstad.)

Sur les plateaux riverains du Sognefjord supérieur, le revêtement morainique est faible, contrairement à ce que l'on observe dans la partie nord-est du Jotunheim[2]. Les vallées présentent, en revanche des moraines très fraîches, dont les flancs extérieurs sont souvent découpés en gradins, preuve qu'elles ont été déposées sous l'eau.

Dans cette région, comme d'ailleurs dans toute la Norvège, abondent les terrasses. Très différente est leur origine. Tandis que les unes dérivent de dépôts marins, les autres ont été engendrées par l'érosion torrentielle s'exerçant dans l'épaisseur des masses d'alluvions provenant du remplissage des vallées par les cours d'eau de la fin de la période glaciaire. Ce travail d'érosion se poursuit toujours et ses produits concourent au comblement des fjords et des lacs. A leurs embouchures, toutes les rivières ont construit des deltas dont l'étendue augmente d'année en année. Tel est le cas aux débouchés du Lærdalselv, de l'Aardalselv, dans le Sognefjord et de cette dernière rivière dans l'Aardalsvand. Toute la partie supérieure de ce lac est déjà comblée et a été transformée en une vaste plaine fertile, la plus étendue du district.

Sur le versant occidental de la Norvège, si remarquable par l'escarpement des montagnes, les vallées reçoivent

1. Les figures qui accompagnent cette note nous ont été obligeamment prêtées par le Service géologique de Norvège.
2. *La Géographie*, XI, 2, 15 février 1905, p. 113.

fréquemment des avalanches de pierres, produites par la dégradation des cimes. Les descriptions de tous les départements de cette région publiées par le professeur A. Helland[1] mentionnent la généralité de ce phénomène. Aux Loffoten, par exemple, les éboulements modifient la forme des crêtes pour ainsi dire à vue d'œil[2].

Dans l'Aardal, le Lærdal et l'Aarland, très fréquents sont les éboulements. Des escarpements abrupts qui enserrent les fjords comme les vallées de cette région en tous temps dégringolent des masses de pierre, qui parfois occasionnent mort d'homme ou écrasent du bétail. D'après les observations de M. Rekstad, fort souvent la chaleur solaire est la cause directe de ces éboulements. Lorsque le soleil vient à frapper directement une montagne demeurée jusque-là dans l'ombre, fréquemment bientôt après retentissent de terrifiantes canonnades de pierres, la dilatation déterminée par la chaleur engendrant soit des décollements, soit l'élargissement de fentes déjà créées à travers les masses rocheuses.

CHARLES RABOT.

Ouverture de la ligne ferrée Saint-Pétersbourg-Viatka. — D'après le *Board of Trade Journal* (L. n° 461, n° du 28 septembre 1905, p. 602), le 14 octobre dernier a dû avoir lieu l'ouverture de la ligne ferrée de Saint-Pétersbourg à Viatka par Vologda. Cette ligne qui relie la capitale de l'empire au long tronçon déjà existant entre Viatka et Tchéliabinsk par Perm et Iekaterinbourg, crée à travers la Russie septentrionale une transversale d'ouest en est, reliant directement Saint-Pétersbourg à la tête du Transsibérien. D'autre part, par la voie Vologda-Arkangelsk, le nouveau chemin de fer offre au commerce sibérien un débouché sur la mer Blanche. CH. R.

Actions géologiques des débâcles en Laponie. — Sur les bords de toutes les rivières et de tous les lacs de la Scandinavie septentrionale on remarque des lignes continues de petites levées de blocs et de cailloux semblables à des moraines embryonnaires. Loin d'être le produit des glaciations antérieures, ces dépôts sont des formations actuelles et ont été engendrés par les débâcles des cours d'eau.

Lorsque la prise se produit, les glaçons qui se forment sur les bords des rivières et des lacs comprennent dans leur masse des pierres de divers calibres. Vienne la débâcle au printemps, la nappe de glace se détend, et, sous la poussée de pressions terribles et de la montée des eaux, envahit les rives où elle forme d'épais amoncellements. Une fois ces glaçons fondus, on voit apparaître sur la rive un dépôt formé des matériaux inclus dans leur masse et de blocs provenant du lit de la rivière que dans son mouvement d'expansion la carapace glacée a expulsés vers la berge. Ajoutez à cela que les blocs en débâcle érodent les rives constituées par de la roche en place, notamment dans les sections resserrées des cours d'eau et se chargent de matériaux qu'ils déposent ensuite en aval, lorsqu'ils empiètent sur les rives[3].

1. Voir par exemple : Norges geologiske Undersögelse, *18 et 19*, A. Helland, *Jordbunden i Romsdalen*; n° 23. *Lofoten og Vesteraalen*. Norges Land og Folk. A. Helland, *Topographisk-statistik Beskrivelse over Tromsö Amt*. Kristiania, 1899; *Nordre Bergenhus Amt*. Kristiania, 1901.

2. A. Helland, *Lofoten og Vesteraalen*, p. 369.

3. Voir, sur ce phénomène, Charles Rabot, *Explorations dans la Laponie russe ou presqu'île de Kola*, in *Bull. Soc. Géographie*. Paris, 1889. Septième série. X, 4, p. 463.

Au cours d'une exploration botanique sur les bords du Torne elf (Laponie suédoise), le Dr Selim Berger a recueilli d'intéressantes observations sur ce phéno-

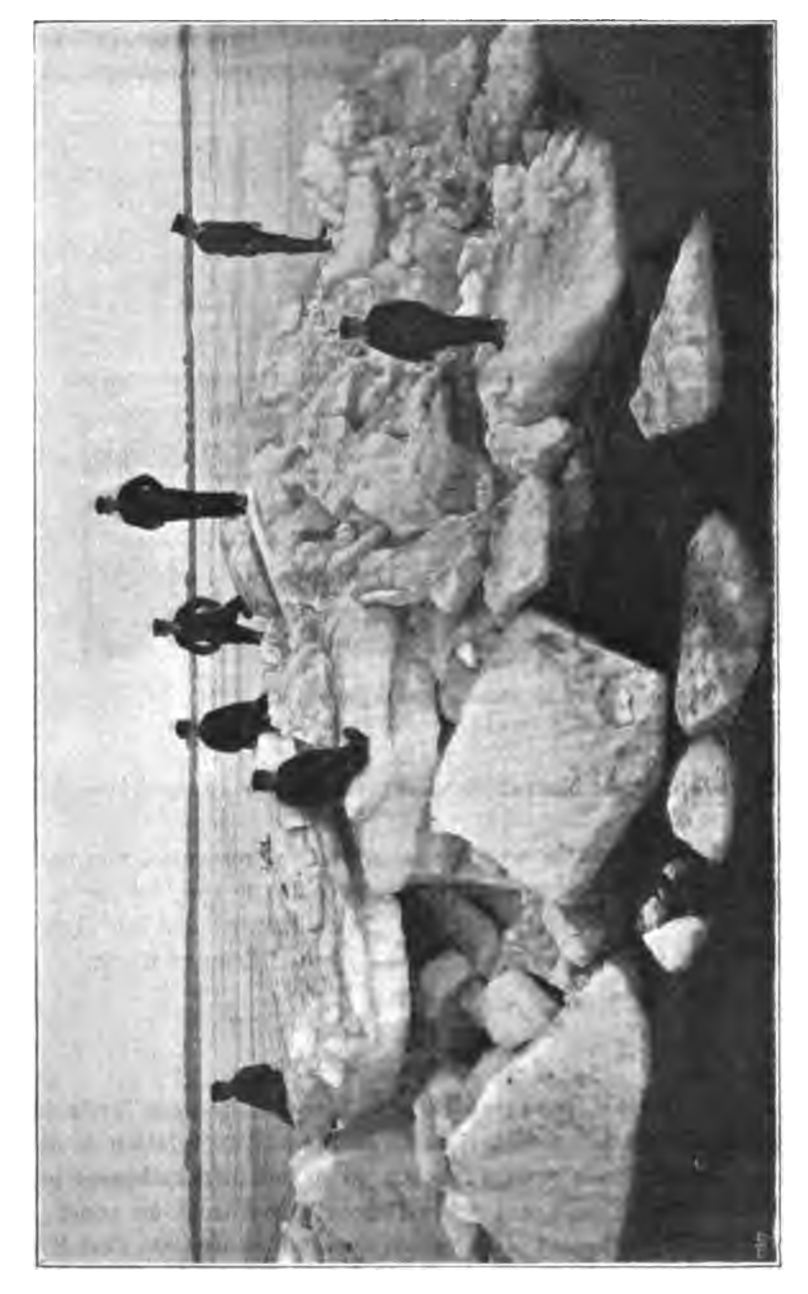


FIG. 13. — LA DÉBÂCLE SUR LE TORNE ELF.
Monceau de glaçons repoussé sur la rive au moment de la dislocation. A ces blocs adhèrent de la terre et des branches de sapins.
(Reproduction d'une photographie de Mia Green.)

mène encore très peu étudié. Ainsi sur une île de ce fleuve, l'Esisaari, ce naturaliste a constaté que les glaces en débâcle envahissent les rives jusqu'à une distance de 10 mètres de la berge[1]. Les figures ci-contre, empruntées au mémoire de M. Selim

1. Selon Berger, *Vegetationen och floran i Pajala Socken med Muonio Kapellag i arktiska Norr-*

Berger publié dans l'*Arkiv för botanik* de l'Académie des Sciences de Stockholm mettent en évidence la puissance du phénomène que nous signalons.

Ces vues montrent que toute la glace voisine de la rive, dont la base était plus ou moins chargée de matériaux détritiques, projetée sur la terre ferme. Lorsque tous ces glaçons échoués seront fondus, on verra alors apparaître sur l'emplacement qu'ils



FIG. 14. — LA DÉBACLE SUR LE TORNE ELF.
(Reproduction d'une photographie de Mia Green.)

occupaient une petite levée de blocs et de pierres formée par les matériaux dont ils étaient chargés.

Les débâcles et les crues qui les accompagnent sont intéressantes, non pas seulement au point de vue géologique, mais encore au point de vue biologique. Elles sont, en effet, des agents de transport pour les graines et contribuent à la dispersion des espèces végétales. CHARLES RABOT.

ASIE

L'exploitation des forêts de teck au Siam[1]. — L'exploitation des forêts de teck est, après le riz, la principale source de richesse du Siam. L'exportation de ce bois précieux, à destination de l'Inde et de l'Europe, qui se fait principalement par les ports de Bangkok et de Moulmein, augmente d'importance d'année en année.

La quantité exportée par le port de Bangkok, pendant l'année 1904, s'est élevée à 77 531 tonnes, représentant une valeur de 14 072 315 francs, alors qu'en 1903 elle

botten, in *Arkiv för botanik utgifvet af K. Svenska Vetenskaps-akademien*, B. 3, n° 4, Stockholm, 1904.

1. Dauphinot, *Les forêts de teck au Siam*, in *Bulletin économique de l'Indo-Chine*, anc. série, n° 29, p. 644; nouvelle série, n° 41, p. 506, et n° 43, p. 625.

ne se montait qu'à 58 146 tonnes, représentant une valeur de 11 587 381 francs. La quantité exportée par le port de Moulmein, et qui suit la même progression, peut être évaluée au tiers de la précédente.

Les forêts de teck sont toutes situées dans le nord du Siam, et ne descendent pas plus bas que Kampeng. Les plus exploitées sont celles qui s'étendent dans le bassin du Mé-Ping, du Mé-Wang et du Mé-Yom, tous trois affluents du Mé-Nam, par où les bois descendent à Bangkok, et celles qui se trouvent dans l'ouest du pays, et empruntent les affluents de la Salouen pour descendre jusqu'à Moulmein. Les forêts situées dans le bassin du Mé-Kong sont à peu près inexploitées.

Le transport des bois se fait par flottage. A certaines époques de l'année, les éléphants amènent les pièces de teck des forêts aux points de réunion des trains de bois, qui comprennent parfois plus de 150 troncs. La durée du voyage de Xieng-Maï, sur le Mé-Ping, grand centre de réunion de ces trains jusqu'à Bangkok, est en moyenne de vingt-cinq jours.

Depuis quelques années, le gouvernement siamois s'est ému, à juste raison, de l'exploitation intensive des forêts de teck; il a chargé M. Slade, du Service impérial des forêts de l'Inde, d'organiser un département des forêts. Ce service fonctionne maintenant et les régions forestières sont partagées en 13 districts qui sont surveillés par des inspecteurs anglais.

L'exploitation du teck, qui exige de gros capitaux, est représentée au Siam par trois compagnies anglaises, une danoise et une chinoise. GABRIEL ROUY.

L'âge des alluvions anciennes du Godavery et l'*Elephas antiquus* dans l'Inde. — A la connaissance des alluvions anciennes de la vallée du Godavery, M. Guy E. Pilgrim apporte une contribution d'autant plus importante que les faits qu'il met en lumière peuvent, d'après ce géologue, être étendus à la plus grande partie de ces terrains dans la région gangétique [1].

Sur les bords du Godavery ces dépôts consistent en conglomérats. graviers et argiles, dépourvus de stratification, formant au-dessus du lit de la rivière des escarpements d'une vingtaine de mètres. D'après M. Pilgrim, ils seraient à peu près contemporains des alluvions du Narbada, par suite doivent être rangés dans le Pléistocène inférieur, comme, d'ailleurs, la plus grande partie des alluvions anciennes de la région gangétique. M. Pilgrim fonde cette classification sur des considérations stratigraphiques et paléontologiques. Les dépôts alluvionnaires du Narbada sont postérieurs à la série de Siwalik sur laquelle ils reposent en stratification discordante. Or, la partie inférieure des couches de Siwalik est considérée comme Pliocène ancien par les géologues des Indes; par suite leurs parties moyenne et supérieure sont beaucoup plus récentes et *a fortiori* les couches du Narbada. D'autre part, l'âge récent des alluvions de Narbada est indiqué par la ressemblance, complète, pour certains embranchements, de sa faune avec celle vivant aujourd'hui dans le pays. Dans ces alluvions anciennes avaient été découverts des ossements

1. Guy E. Pilgrim, *On the occurence of* Elephas antiquus (Namadicus) in *the Godavari Alluvium, with remarks on the species, its distribution and the age of the associated Indian Deposits*, in *Records of the Geological Survey of India*, vol. XXXII, part 3, 1905, p. 199; Calcutta.

d'un éléphant dont on avait fait une espèce distincte (*Elephas namadicus* Falc. et Cautl.). L'étude comparée d'un crâne de ce proboscidien récemment mis à jour dans la vallée supérieure du Godavery, à laquelle s'est livré M. Pilgrim, l'a conduit à affirmer, comme Pohlig, Lydekker, que l'*Elephas namadicus* n'est qu'une variété d'*Elephas antiquus*. Cet éléphant qui serait peut-être originaire d'Europe aurait été, d'après ce géologue, chassé de son habitat originaire vers l'Inde et l'Extrême-Orient par l'aggravation du froid qui a marqué l'établissement de la période glaciaire en Europe. Seule, en effet, cette direction s'offrait vers des régions plus chaudes par suite de l'ouverture du détroit de Gibraltar pendant le Pliocène inférieur. CHARLES RABOT.

AFRIQUE

La pêche sur les côtes du Maroc[1]. — D'après le rapport d'un agent consulaire anglais au Maroc, des pêches relativement importantes ont lieu sur la côte nord-ouest de l'empire chérifien. Chaque été, sur une longueur de 200 milles au sud du cap Spartel et à une distance de 5 à 10 milles de terre, une centaine de voiliers portugais de 15 à 25 tonnes pêchent à la ligne le maquereau et la bonite qu'ils salent à bord. Ces parages sont également fréquentés par une centaine de pêcheurs espagnols montés sur des navires de 12 à 20 tonnes. En outre, dans la zone qui s'étend à 10 milles au large de Laraiche, quatre navires à vapeur appartenant à la compagnie *La Gaditana*, de Cadix, pêchent pour approvisionner le marché de cette dernière ville en poisson frais. CHARLES RABOT.

Exploration de M. Chudeau dans le Sahara. — Le secrétaire de la Rédaction a reçu de M. Chudeau l'intéressante lettre suivante datée d'Iférouane, le 3 octobre 1905, concernant l'exploration que ce voyageur a entreprise après avoir quitté M. E.-F. Gautier le 14 juillet 1905 à l'oued Tougsemin.

« La promenade que je comptais faire au Sahara prend un développement plus grand que je ne pensais au début; je suis pour le moment à Iférouane l'hôte d'El Hadj Mohamed chez qui j'attends les troupes soudanaises. J'ai une semaine à passer seul, et j'en profite pour mettre un peu d'ordre dans mes notes. Je vous envoie quelques renseignements sur l'itinéraire que le capitaine Dinaux et moi avons suivi entre le Tassili Tan Adagh et Tamanghasset. Il est nouveau jusqu'à Silet. D'abord une rectification orthographique. Le mot Adrar s'applique aux chaînes de montagnes, type sierra. La région située au sud du Tanezrouft Tan Ahnet que l'on désigne sous ce nom, est en réalité l'Ad'agh. Le capitaine Métois a, je crois, déjà rectifié cette erreur.

« Le Tassili est un plateau probablement dévonien dont la falaise orientale a une quarantaine de mètres. Il y a presque certainement là une faille, de même qu'au nord et au sud du plateau, de sorte que ce compartiment déprimé de l'écorce

1. *Mitteilungen des deutschen Seefischereivereins*, Hanovre, XXI, n° 11, nov. 1905, p. 480, d'après *Fish. Trad. Gazette*, 17, 7, 1905.

terrestre, rempli de grès et entouré de tous côtés par les couches imperméables du Silurien, forme un important réservoir d'eau qui explique l'abondance et la célébrité du puits de Timissao.

« Depuis la falaise terminale nous avons marché pendant 160 kilomètres environ sur une pénéplaine silurienne et archéenne, à peine accidentée. Quelques dykes éruptifs plus résistants forment seuls de légers mamelons. Cette plaine s'élève lentement vers l'est (70 m. environ). Les cinquante kilomètres qui suivent jusqu'à Silet sont plus accidentés; on monte d'une centaine de mètres en franchissant plusieurs crêtes siluriennes, orientées à peu près nord-sud.

« En quittant Silet, ou suit d'abord une couche de laves issues de l'Adrar Ouan

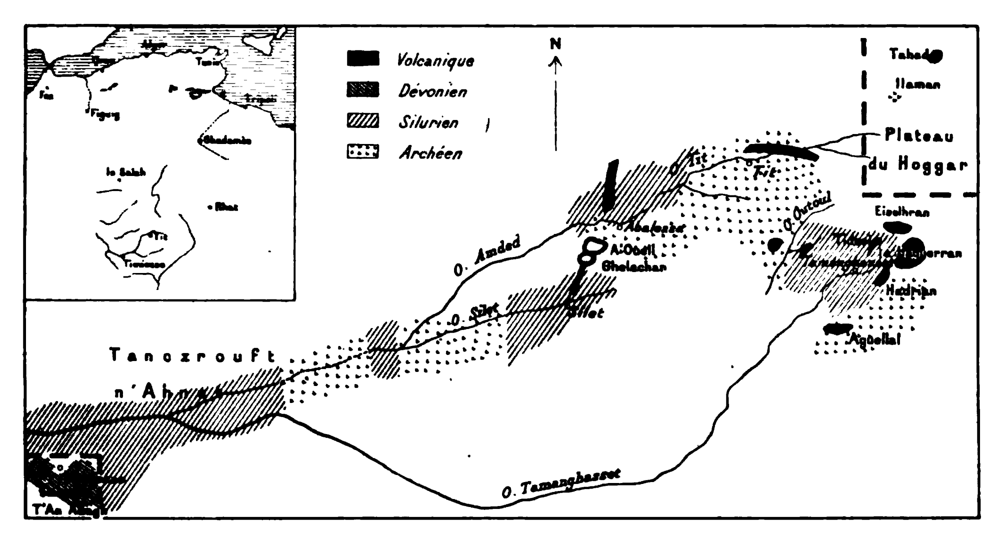


FIG. 15. — CROQUIS APPROXIMATIF DE LA RÉGION ENTRE LE TASSILI T'AN ADAGH ET TAMANGHASSET.

Ghelachen qui est constituée par les restes assez bien conservés de deux volcans jumeaux. Ce sont les manifestations éruptives les plus récentes que j'ai vues; la coulée est au niveau de l'oued Ighighi, dont elle recouvre en partie les alluvions. A l'ouest d'Abalessa (150 m. au-dessus de Silet), se dresse une sierra assez découpée, orientée nord-sud, et qui, vue de loin, a le même profil que la chaîne de quartzite silurien de l'Adagh.

« A l'est d'Abalessa, commence une région relativement déprimée, occupée en partie par le Silurien (cuvette synclinale). Cette région s'étend, en s'élevant de 150 mètres jusqu'à Tit, et de 200 mètres de Tit à Tamanghasset jusqu'à la falaise, haute de 200 mètres environ, qui limite le plateau du Hoggar; elle est assez accidentée. A mon grand regret, je n'ai pas pu voir de près la Coudiat, mais il est maintenant facile d'y aller faire un tour de quelques semaines, et il m'aurait fallu renoncer à l'Aïr qui est d'un accès moins commode. Telle que je l'ai aperçue de Tamanghasset et des environs d'Abalessa, elle m'a paru se dresser brusquement au-dessus des plateaux voisins. Sa surface, presque horizontale, porte quelques masses saillantes très isolées, les unes granitiques, en forme d'aiguilles (*Ilaman*), les autres tabulaires (plateau basaltique?) comme le Tahat. Il paraît que vers l'est, elle

s'abaisse progressivement. C'est, en tout cas, une région à revoir : Flamand y a signalé des argiles bariolées, peut être dévoniennes (?).

« De Tit à Tamanghasset, les roches volcaniques jouent un rôle important; elles couronnent d'ordinaire des plateaux assez élevés de 20 à 100 mètres et plus au-dessus des oueds actuels. J'ai marqué les principales sur le croquis ci-joint. Seul, l'Adrar Haguerran (montagne Rouge) est un cratère très démantelé, mais encore très net. Sa cime principale, le Tin Hamou, se dresse à 550 mètres au-dessus du Tamanghasset.

« Du Tassili à Silet, il n'y a aucun puits; la sécheresse est extrême dans le Tanezrouft, et le vent a enlevé toutes les parties légères du sol, de sorte que les vallées ne sont indiquées, en dehors du relief, que par une couche de graviers. La végétation persistante est très pauvre; quand par hasard, il y pleut, les Touareg viennent s'y établir, les plantes annuelles (l'*Acheub*) suffisant largement aux besoins des chameaux, dont le lait permet à leurs propriétaires de se passer d'eau.

« Dans le Hoggar, les pluies sont plus fréquentes; les vallées restent humides et conservent intégralement leurs alluvions; la végétation est relativement riche et quelques oueds sont presque boisés. (En dehors des oueds, il n'y a rien dans le Tanezrouft, et à peu près rien dans le Hoggar.) L'Adagh, où il pleut tous les ans, présente des conditions analogues au Hoggar, avec quelques différences dans les essences.

« Les villages sont assez nombreux dans le Hoggar. Silet est alimenté en eau par une coulée volcanique; c'est un centre délaissé, où les Touareg viennent seulement faire la récolte des dattes (300 palmiers). Il y a encore des restes de *foggara* et de *seguia*, et il semble facile d'y rétablir des cultures.

« Abalessa, Tit, Tamanghasset ont de grandes analogies; le palmier n'y existe pas (5 ou 6 à Abalessa). On y cultive surtout des céréales (blé, orge, miel), et contrairement à l'usage des oasis, le blé y tient la première place; il s'échange à volume égal contre les dattes. La vigne (à Tit), les courges (pastèques, concombres, etc.), les oignons et quelques légumineuses ne jouent qu'un rôle secondaire. Les Khamès possèdent en plus quelques poules, quelques chèvres et quelques moutons (des moutons à laine).

« Les grands oueds sur lesquels sont situés ces villages présentent tous des vallées en chapelet, et à chaque étranglement, correspond un seuil rocheux qui retient l'eau dans les parties élargies où sont établis les villages; la pente est assez forte pour que des *seguias* ou des *foggaras*, longues parfois d'une dizaine de kilomètres, prenant l'eau en amont de l'étranglement précédent, permettent une irrigation facile et viennent en aide aux puits. Le lieutenant Besset a, je crois, déjà indiqué cette disposition. L'épaisseur et l'étendue des alluvions sont assez grandes pour que trois années sans pluie ne fassent pas grand tort aux cultures; après trois ans de sécheresse, on trouve l'eau à 3 m. 50 dans le puits de Tit.

« L'itinéraire a été relevé par M. Clor, mais je suis trop mal installé pour en faire une réduction. Je vous envoie cependant un croquis approximatif qui, je pense, permettra de rendre intelligibles les quelques renseignements précédents.

« R. Chudeau. »

Tremblement de terre dans le Kameroun[1]. — Le 18 septembre dernier, entre 11 h. 2′ et 11 h. 5′ du matin, un assez fort tremblement de terre, d'une durée de 3 à 4 secondes, précédé d'une forte rumeur a été ressenti à Bouëa, situé au pied méridional du pic Kameroun, qui est, comme on sait, un volcan éteint. La secousse a fait trembler les portes et les fenêtres des maisons et déterminé la chute d'une pile de planches. CH. R.

Exploration du baron Maurice de Rothschild dans l'Afrique orientale. — Le baron Maurice de Rothschild, accompagné de M. Henri Neuville, naturaliste au Muséum, et du lieutenant Victor Chollet, a accompli dans l'Afrique orientale une très intéressante exploration scientifique.

L'Abyssinie a été le premier objectif de l'expédition. Dans cette région son itinéraire est jalonné par Diré-Daoua, le Harrar, le Tchercher, Adis-Abeba, le Soddo, les parties supérieure et moyenne du bassin de l'Aouche, les monts Assabot pour se fermer à Diré-Daoua.

Avec le docteur J. Roger, le baron Maurice de Rothschild a fait ensuite un voyage de neuf mois dans l'Afrique orientale britannique. Partant de Mombassa, il est parvenu au Rodolphe en passant par les lacs Nakuro, Hannington et Baringo, les chaînes du Laikapia et du Loroghi, la steppe de Barta et les régions du Rendilé. Bien que, ayant eu pour principal objet l'étude de la zoologie, cette expédition a recueilli d'abondants documents topographiques, d'autant plus intéressants qu'ils se réfèrent à des régions presque inconnues ou encore fort inexactement représentées. Dans la communication qu'il a adressée à l'Académie des sciences et à laquelle nous empruntons tous ces renseignements[2], le baron Maurice de Rothschild signale parmi les résultats géographiques de son voyage la carte détaillée du cours de l'Aouache supérieur, qui n'avait pas été encore relevé. Ce travail a été exécuté par le lieutenant Chollet.

Le baron Maurice de Rothschild a rapporté une collection très complète de Mammifères renfermant des représentants de genres et d'espèces très rares et particulièrement intéressants. Citons la Girafe à cinq cornes, des *Hylochœrus*, une dépouille et un squelette de *Boöcercus* (*Tragelaphus*) *euryceros*, la peau d'un Éléphant du lac Rodolphe. Ce voyageur a de plus recueilli de très abondantes séries d'Oiseaux, de Reptiles, de Batraciens, de Poissons, d'Insectes, de Mollusques renfermant un certain nombre de genres et d'espèces nouvelles. Parmi les pièces qu'il a rapportées M. M. de Rothschild signale une défense longue de 0 m. 56 en ligne droite et de 0 m. 72 suivant sa courbure, recueillie en Abyssinie, qui ne se rapporte ni à l'Éléphant, ni à l'Hippopotame et qui pourrait bien provenir « de quelque grand quadrupède africain d'un genre récemment éteint ou qui a échappé jusqu'à ce jour aux recherches des explorateurs ».

De son voyage dans l'Afrique orientale, le baron Maurice de Rothschild a rap-

1. *Deutsches Kolonialblatt*. Berlin, XVI, 23, 1er décembre 1905, p. 706.
2. *Exploration de l'Afrique orientale*. Note de M. Maurice de Rothschild, présentée par M. Albert Gaudry, in *Compt. Rend. des séances hebd. de l'Académie des Sciences*. Paris, CXLI, n° 24, 11 décembre 1905, p. 1039.

porté de plus des échantillons botaniques et des séries de roches. Ces dernières étudiées par M. H. Arsandaux ont fourni à ce géologue la matière d'une intéressante communication à l'Académie des sciences sur l'extension des roches alcalines dans le bassin de l'Aouache[1]. Les échantillons recueillis par M. M. de Rothschild et ceux récoltés par M. Arsandaux lui-même au cours de son voyage dans le bassin inférieur de l'Aouache en compagnie du regretté J. Duchesne-Fournet, indiquent qu'entre le méridien d'Obock-Djibouti et celui d'Adis-Abeba les basaltes, les labradorites et les pantellérites forment une bande presque continue longue d'environ 500 kilomètres. CHARLES RABOT.

AMÉRIQUE

Nouvelle détermination de l'altitude des cimes culminantes de l'ouest des États-Unis[2]. — D'après les résultats d'un nivellement exécuté l'été dernier par le *Geological Survey* des États-Unis et que M. Henry Gannett, géographe de cet important institut scientifique, communique à la Société de Géographie de New-York (*American geographical Society*), la valeur jusqu'ici admise pour l'altitude du mont Whitney (Sierra Nevada) est trop forte de 191 mètres. — La cime de cette montagne se trouve ramenée à 4 349 m. 70 au-dessus de la mer, au lieu de 4 540 mètres, valeur jusqu'ici admise.

Pour l'altitude des monts Rainier et Shasta des mesures angulaires ont donné respectivement les résultats suivants : 4 308 m. 90 et 4 314 mètres au lieu de 4 707 et de 4 374 précédemment adoptés. CH. R.

La longueur du réseau ferré des États-Unis[3]. — A la fin de 1904 le réseau ferré des États-Unis atteignait une longueur de 341 669 kilomètres. Dans ce chiffre ne sont pas compris les voies de garage et les doubles voies dont le développement n'est pas inférieur à 131 275 kilomètres.

Pendant l'année 1904 l'augmentation du réseau en kilomètres a été de 8 049 kilomètres.

Le matériel roulant comprend 48 658 locomotives, 31 034 wagons de voyageurs, 10 947 wagons de bagages, de messageries accélérées et fourgons postaux, enfin 1 728 903 wagons de marchandises. CH. R.

La future route de Panama. — En 1902, le Dr Félix Lampe, de Berlin, l'un des collaborateurs réguliers de la *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde* avait publié un excellent mémoire, géographique et économique, résumant toutes les questions relatives au canal de Panama et aux autres projets de canaux interocéaniques de l'Amérique centrale[4]. Mais depuis 1902, beaucoup de faits nouveaux se sont pro-

1. *Sur l'extension des roches alcalines dans le bassin de l'Aouache*, in *Compt. Rend. des séances hebd. de l'Académie des Sciences*, Paris, CXL, n° 7, 13 février 1905, p. 449.
2. *Bull. of the American geographical Society*, XXXVII, n° 12, déc. 1905, New-York, p. 734.
3. *The Board of Trade Journal*, Londres, LI, n° 474, n° du 28 déc. 1905, p. 597.
4. Félix Lampe, *Der mittelamerikanische Kanal*, Berlin, 1902, 55 p., in-4, avec une planche

duits : la brusque et rapide formation de la république de Panama n'en est pas le moins important. Il était opportun de reprendre le problème dans son ensemble et sous l'aspect très précis des nouvelles et prochaines perspectives. M. P. Clerget a fait ce travail, et son mémoire a obtenu le prix Aynard au concours de 1904[2].

Après avoir résumé l'histoire troublée des divers projets de canal, il envisage le problème actuel d'une manière très positive : la lutte entre le projet de canal de Nicaragua et celui de Panama paraît définitivement terminée à l'avantage de ce dernier; et sans méconnaître le rôle joué par les États-Unis, cette victoire de Panama est aussi due à des causes géographiques : distance kilométrique, volcanisme, direction des vents, chute des pluies.

La future route de Panama peut être envisagée et étudiée à cinq points de vue principaux : 1. Longueur : elle offrira de précieux avantages à tous les pays de la côte ouest de l'Amérique pour leurs relations orientales, — aux États de la côte est des États-Unis pour les rapports avec l'Extrême-Orient et l'Océanie jusqu'au méridien de Hong-kong; — et à l'Europe pour les seules relations avec les pays de la côte ouest de l'Amérique et avec l'Océanie jusque vers le 160° de Long. O. de Greenwich. Ce que rappelle avec force M. Clerget est, en effet, ceci : pour tout ce qui est à l'ouest du méridien de Hong-Kong, les États-Unis de l'est ont avantage à passer par Suez, de même que l'Europe occidentale pour tout ce qui est à l'ouest du 160°. — 2. Importance des régions parcourues : la voie de Suez est à cet égard infiniment supérieure; la route de Panama ne touche qu'à des groupes d'îles, aussi bien dans le Pacifique que dans l'Atlantique; parmi ces groupes, les plus avantagés seront naturellement les plus isolés actuellement, c'est-à-dire ceux du Pacifique. — 3. Péages qui la grèvent : la fixation du droit de passage devra être examinée très attentivement; si ce droit est trop élevé, il fera refluer vers Suez les convois à destination des ports situés dans le voisinage des méridiens d'équidistance; on se trouvera dans cette nécessité de calculer et de fixer les droits de passage, non pas d'après les sommes engagées dans l'affaire, mais d'après des considérations précises de concurrence. — 4. Avantages naturels : la route de Panama est beaucoup plus sûre que les routes du cap Horn et du détroit de Magellan; les escales et dépôts de charbon seront très écartés surtout dans le Pacifique; elle permettra une circumnavigation complète d'est en ouest, en utilisant les alizés et la mousson favorable. — 5. Voies ferrées concurrentes : aucune n'est beaucoup à redouter, ce sont des voies ferrées et partant beaucoup plus coûteuses; les plus à craindre sont les plus courtes, les voies transisthmiques de l'Amérique centrale, au nord de Panama, et principalement le transmexicain.

Très avantageuse pour l'Océanie et l'Extrême-Orient dans les limites indiquées, — pour la côte ouest de l'Amérique dans ses relations avec l'Orient, infiniment précieuse pour tous les États-Unis dans leur lutte pour le Pacifique, la route de Panama apportera sans doute à l'Europe des avantages, mais elle aura surtout

de cartes (Tirage à part des *Wissenschaftliche Beilage zum Jahresbericht der zehnten Realschule in Berlin*).

2. Pierre Clerget, *Le Canal de Panama*, in *Bulletin des Anciens élèves de l'École supérieure de commerce et de tissage de Lyon* (Mémoire couronné par le Jury du concours Aynard, 1904), Lyon, 1905, in-8, 39 p. et 8 fig. dans le texte.

cet effet de placer notre continent dans un état d'infériorité économique vis-à-vis des États-Unis au point de vue de nos relations avec l'Océanie et l'Extrême-Orient. En ce qui concerne ces deux grands débouchés, la route de Panama pour les Américains est plus courte que la route de Suez pour l'Europe. Cette conclusion essentielle du travail consciencieux et modéré de M. Clerget doit être aussi connue des Européens qu'elle l'est des Américains.

Signalons sur le même sujet une excellente étude de M. F. Kraentzel, docteur en géographie, *Le Canal de Panama*. Ce mémoire de 58 pages forme le fascicule IV des Travaux du Séminaire de géographie de l'Université de Liège. J. Brunhes.

RÉGIONS POLAIRES

Expédition du capitaine Amundsen dans l'archipel polaire américain. — Un nouvel exploit vient d'être accompli dans les régions arctiques par les Norvégiens.

Sur un petit navire de 47 tonnes, muni d'un moteur à pétrole, le capitaine Amundsen a réussi avec huit compagnons, à effectuer la traversée du passage du Nord-Ouest dans sa plus grande partie.

Ce passage n'avait jusqu'ici jamais été entièrement accompli par un navire. Mac Clure à qui appartient l'honneur d'avoir exécuté cette difficile entreprise avait, en effet, franchi à pied la banquise entre la terre de Banks et l'île Beechey, abandonnant dans les glaces son navire, l'*Investigator*, venu par le détroit de Bering pour rejoindre à l'île Beechey un autre bâtiment anglais arrivé par l'Atlantique.

Dans le courant de 1903, le capitaine Amundsen quittait la Norvège et s'engageait dans le dédale de l'archipel polaire américain par le détroit de Lancastre. Jusqu'à la pointe sud-ouest du North Devon, la navigation fut rendue très facile par l'absence de glaces; au delà, dans le détroit de Peel la situation changea, et, le 12 septembre, l'expédition norvégienne devait prendre ses quartiers d'hiver sur la côte sud de la terre du roi Guillaume.

Dans cette station le capitaine Amundsen est demeuré vingt-trois mois, afin d'exécuter une série très complète d'observations magnétiques en ce point voisin du pôle magnétique.

Pendant cette longue détention des observations météorologiques ont été également effectuées et les terres voisines étudiées à tous les points de vue. C'est ainsi que la côte est de la terre Victoria a été relevée jusqu'au 72° 10 de Lat. N.

Seulement le 13 août 1905 l'expédition se remit en marche, faisant route vers l'ouest pour achever la traversée du passage du Nord-Ouest. La navigation dans le détroit de Simpson fut rendue très difficile, par l'étroitesse du chenal praticable (750 m.) en même temps que par l'existence de nombreux bancs. A mesure que l'on approchait de la partie la plus resserrée du canal, les fonds se relevaient. Le plus faible brassiage dans ces passages est 5 m. 40. Au delà du détroit de Simpson l'expédition traversa, au prix de grandes difficultés, entre les terres du roi Guillaume et de Victoria, un archipel de plus de cent îles et îlots (67° 10′ et 68° 30′ de Lat. N. par 99° 30′ de Long. O. de Gr.). — Les canaux entre ces terres sont également très peu profonds et encombrés de hauts fonds.

Le 16 août le *Gjöa* réussit à embouquer le détroit entre la terre Victoria et la côte américaine où le manque de profondeur opposa encore de graves difficultés à la marche du navire. Enfin, après une très pénible navigation de quinze jours Amundsen arrivait près de l'embouchure du Mackenzie où il était définitivement arrêté par la glace. Le *Gjöa* prit alors ses quartiers d'hiver à King's Point (69° 10′ de Lat. N. et 137° 45′ de Long. O. de Gr.). De là le chef de la mission a gagné en traîneau la station télégraphique de Fort Egbert, près Eagle City (Alaska), sur le

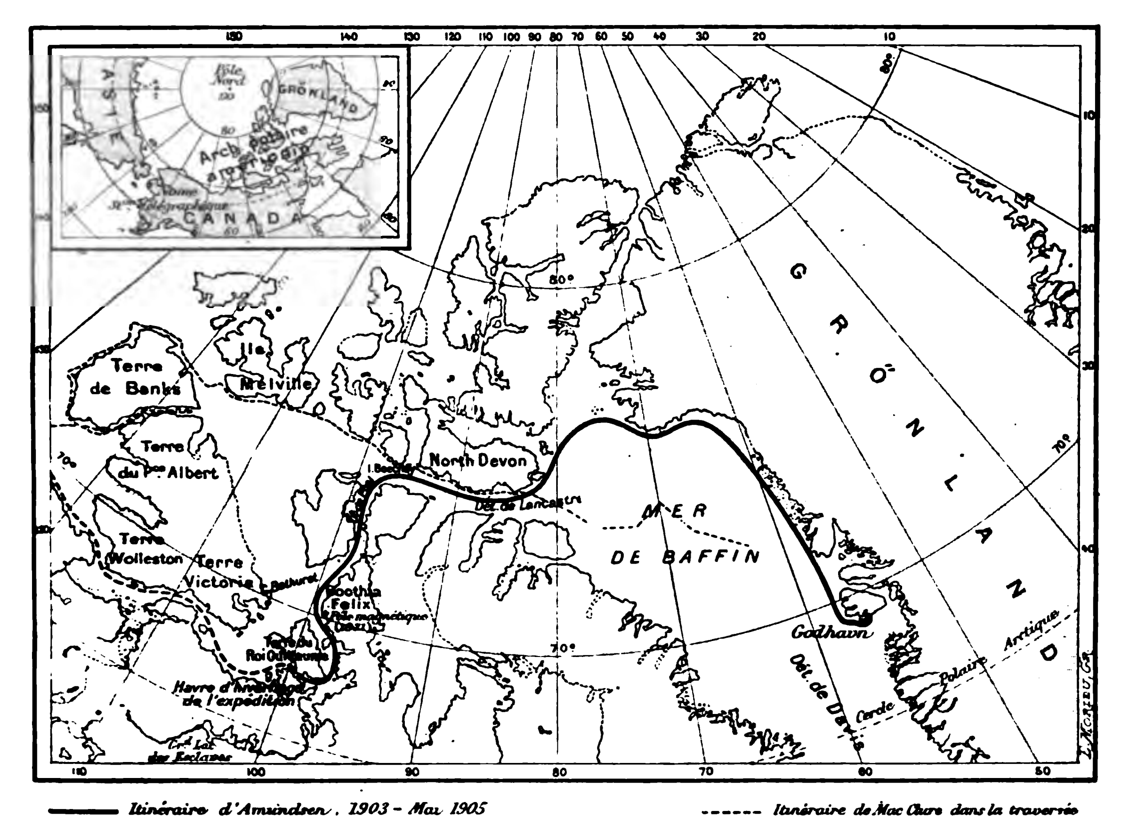


FIG. 16. — ITINÉRAIRE DE L'EXPÉDITION AMUNDSEN A TRAVERS L'ARCHIPEL POLAIRE AMÉRICAIN.
(Cette carte nous a été obligeamment prêtée par le journal *La Nature*).

Yukon, et, de là, envoyé une dépêche faisant connaître les principaux événements de son intéressante exploration.

Au printemps 1906 l'expédition gagnera certainement sans difficulté le détroit de Bering, et achèvera ainsi la traversée du passage du Nord-Ouest. Cet exploit ne satisfait pas les vaillants explorateurs norvégiens et on prête au capitaine Amundsen le projet de continuer sa route vers l'ouest et de revenir en Norvège par le passage du Nord-Est, pour accomplir la circumnavigation de la calotte arctique[1].

CHARLES RABOT.

1. *The Scottich Geographical Magazine*, XXII, 1er janvier 1906, p. 38.

GÉNÉRALITÉS

Congrès. — M. A. de Claparède, président de la Société de géographie de Genève annonce par une circulaire adressée à toutes les sociétés de géographie du monde que le prochain congrès international de géographie se tiendra à Genève du 27 juillet au 6 août 1908, et prie les diverses associations géographiques de vouloir bien lui indiquer les questions qu'elles jugeront utiles de faire figurer au programme de la réunion internationale.

La dixième session du Congrès géologique international s'ouvrira le 6 septembre à Mexico. Suivant l'usage, des excursions permettant l'étude des terrains les plus intéressants seront organisées à l'occasion de cette réunion. Elles fourniront l'occasion de visiter le Mexique dans d'excellentes conditions. Ainsi à l'issue du congrès deux excursions auront lieu, la première à l'isthme de Tehuantepec, la seconde dans le nord, beaucoup plus longue (vingt jours). Le comité d'organisation du congrès vient de distribuer le programme de ces voyages avec indication des dépenses probables.

Ch. R.

BIBLIOGRAPHIE

Observatoire d'Alger. — **Ch. Trépied**, directeur de l'Observatoire. — *Tables et cartes d'occultations*. Un vol. in-4 de LXXIX et 45 p. avec 7 planches. Paris, Gauthier-Villars, 1905.

Parmi les méthodes dont disposent les voyageurs pour la détermination des longitudes géographiques, celle des occultations d'étoiles par la lune est à la fois la plus précise et la plus simple en ce qui regarde le matériel et la pratique des observations. D'un emploi peu commode à la mer, elle a été longtemps négligée, et ce n'est guère que dans les trente ou quarante dernières années qu'elle a été remise en honneur. La principale raison de son abandon relatif tient à la longueur des calculs que nécessitaient les anciennes méthodes, surtout pour la prédiction du phénomène et la préparation de l'observation. Aussi s'est-on ingénié à simplifier cette opération préliminaire indispensable. La *Connaissance des Temps* donne depuis longtemps un procédé de calcul dont l'application pénible n'est pas à la portée de tous les voyageurs. De là, des essais nombreux pour remplacer le calcul numérique par des constructions graphiques, épures, abaques, etc. M. Trépied propose une méthode mixte, calcul et graphique. Il emploie les formules exactes de la *Connaissance des Temps* et détermine les mêmes éléments, savoir les coordonnées des projections du centre de la Lune et du lieu d'observation sur le plan fondamental de Bessel. Le calcul des coordonnées terrestres et de leurs dérivées est singulièrement facilité par des tables à double entrée fondées sur la remarque ingénieuse que les valeurs des inconnues cherchées sont toutes de la forme sin a, cos b, a et b étant, ou des données directes ou des angles auxiliaires qui eux-mêmes sont fournis par d'autres tables.

Une fois ces quantités trouvées, avec une exactitude supérieure à celle que donnerait une épure, il ne reste plus qu'à tracer une droite et à trouver ses intersections avec un cercle de centre et de rayon donnés. Il n'y a donc que peu de lignes à tracer et l'on évite les accumulations d'erreurs.

Des planches facilitent une première approximation et permettent de voir si l'occultation sera visible au lieu où l'on se trouve; on ne sera donc pas exposé à entreprendre le calcul de prédiction dans les cas où il conduirait à un résultat illusoire.

L'auteur indique ensuite comment on peut préparer à l'avance des tableaux d'occultations relatifs à l'ensemble des points d'une région donnée de la Terre ; puis il expose le calcul définitif de la longitude d'après une observation faite, et discute l'influence des erreurs affectant les éléments du calcul.

On voit que le mémoire de M. Trépied rendra de grands services aux voyageurs. Il a, d'ailleurs, subi l'épreuve de l'expérience. Il est, en effet, juste de rappeler ici que l'observatoire d'Alger est devenu une vraie école d'application pour les explorateurs, et que ceux qui, dans ces derniers temps, ont visité l'Afrique du nord, ont trouvé dans l'établissement dirigé par M. Trépied des conseils éclairés et une collaboration féconde.

E. CASPARI.

Dr E.-T. Hamy. — *Lettres américaines d'Alexandre de Humboldt, 1798-1807*. Publiées avec une introduction et des notes. — Un vol. in-8 de xxxix et 309 pages. Paris, E. Guilmoto [S. D.].

Lorsque Boussingault rendit pour la première fois visite à Humboldt, celui ci demeurait quai Napoléon, au quatrième, dans un appartement donnant sur la Seine. A voir cette physionomie mobile, spirituelle, creusée de quelques traces de petite vérole, ses cheveux blancs, son bras paralysé qu'il était obligé de relever de la gauche lorsqu'il voulait vous donner la main, avec son costume resté le même depuis le Directoire : habit bleu à boutons dorés, gilet jaune, culotte d'étoffe rayée, bottes à revers, les seules qu'il y eût à Paris à cette époque, le visiteur fut étonné. Si tel était le personnage, le cadre était à l'avenant. Au lieu du splendide appartement où Boussingault s'attendait à trouver le chambellan du roi de Prusse, le voyageur célèbre, figurez-vous, dans une petite chambre à coucher, un lit sans rideaux, quatre chaises de paille et une grande table de sapin, sur laquelle il écrivait, toute noire de chiffres et de formules, et qu'il faisait raboter lorsqu'elle en était couverte. Tel était, à cinquante-cinq ans, cet homme illustre, ce voyageur merveilleux, ce savant dont les recherches si variées et si pénétrantes sur la physique du globe ont fait accomplir à celle-ci tant de progrès, cet initiateur qui résume en sa seule personne le caractère encyclopédique de la science du XIXe siècle.

De 1799 à 1804, avec Amédée Bonpland, Humboldt a exécuté dans les deux hémisphères un voyage par terre et par mer de plus de 9000 lieues, au cours duquel il a fait les découvertes les plus curieuses, les observations les plus intéressantes et les plus nouvelles qui tinrent pendant plus de quatre années l'Europe savante en haleine. Partout on suivait le voyageur avec anxiété, on s'inquiétait de sa santé, des résultats obtenus, des collections qu'il réunissait avec un zèle si éclairé. Les Académies, les revues scientifiques, les journaux reproduisaient ses correspondances.

Humboldt lui-même a pris soin dans ses grands ouvrages de nous apprendre les résultats de ses recherches; mais autre chose est d'avoir en main une œuvre réfléchie, résumée, définitive ou de tenir les pages encore toutes chaudes et palpitantes de vie où le voyageur décrit ses fatigues, ses joies, où l'on assiste aux découvertes qu'il fait, aux conséquences qu'il en tirera, où l'on surprend sur le fait le travail de la pensée, où l'on voit poindre l'étincelle géniale, où l'on vit l'existence même du savant et du voyageur.

C'est de ces impressions intimes, c'est de ces instantanés dont on est si friand aujourd'hui et l'on doit être tout particulièrement reconnaissant à M. Hamy d'avoir rassemblé, traduit, commenté et publié les lettres américaines de Humboldt.

Certes, beaucoup de celles-ci avaient paru, mais elles étaient éparses dans une infinité de recueils qui n'étaient pas de facile accès, écrites en français, en allemand, en espagnol; publiées ou manuscrites, elles étaient, pour la plupart, ignorées de la génération actuelle et leur ensemble, qui, bien que respectable, n'est pas aussi important que le pensait M. le Dr Hamy, est d'un intérêt de premier ordre.

C'est au congrès des Américanistes tenu l'an dernier à Stuttgart qu'est née l'idée de ce recueil. On célébrait alors le retour de Humboldt et de Bonpland en Europe en 1804 et tout le monde était d'accord pour vanter l'intérêt extraordinaire qu'offrirait la publication de la correspondance du voyageur; mais personne n'osait assumer la responsabilité d'un aussi gros travail. Pour précieux qu'il dût être pour la science et pour la gloire de Humboldt, il présentait de nombreuses difficultés, de longues et pénibles recherches et une instruction générale que tous ne possédaient pas.

C'est sans doute l'appât du long labeur et la curiosité du sujet qui déterminèrent M. le Dr Hamy, dont les connaissances scientifiques si variées rappellent l'esprit encyclopédique de Humboldt, à rechercher dans les archives des Académies et des Sociétés savantes, chez les héritiers des correspondants du voyageur aussi bien que dans les périodiques où elles avaient paru, toutes les lettres ayant trait à la grande expédition de 1799-1804.

Dans ces pages parfois éloquentes, toujours attachantes, il y a quantité d'anecdotes curieuses ou topiques qui ont été éliminées de la rédaction définitive, nombre de traits qui mettent en relief la valeur morale de Humboldt. C'est ainsi qu'il n'hésite pas à célébrer à maintes reprises les facilités que le gouvernement espagnol a apportées à son voyage, l'aide qu'il a rencontrée chez tous les fonctionnaires. Il se loue de la générosité avec laquelle tant de particuliers lui ont communiqué les résultats de leurs longues recherches, lui faisant part de leurs collections de botanique, de géologie, etc., qu'il se plaît enfin à rendre justice au vénérable Mutis qui a découvert le quina en 1772 en disant : « On est étonné des travaux qu'il a publiés et de ceux qu'il prépare pour la postérité, on admire qu'un homme seul ait été capable de concevoir et d'exécuter un si vaste plan. » C'est là la marque du véritable savant qui sait reconnaître la part de ses émules et le dit hautement.

Avec la publication du Dr Hamy il y aurait à faire tout un mémoire pour mettre en relief l'inextinguible amour de la science de Humboldt. Il s'attaque à toutes les parties de celle-ci et s'occupe avec le même zèle et la même passion de géologie, de botanique, d'astronomie, de topographie, des rapports que ces sciences ont entre elles, de leur mutuelle influence et des modifications qu'elles engendrent. Il envoie des graines ou des herbiers à Paris, à Berlin, des échantillons géologiques en Espagne aussi bien qu'en Angleterre. C'est que la science est un terrain neutre où tous les savants se rencontrent, à quelque nation qu'ils appartiennent, où leur passion doit être de faire mieux connaître les formes, les conditions de la vie de tous les êtres organisés sur notre globe *terraque*, comme disait Voltaire. Les matériaux qu'il réunit, et qui ne pourront pas être employés dans ses grands ouvrages, trouveront leur place dans le *Cosmos* en germe déjà dans l'esprit de Humboldt.

On voit par ce rapide aperçu tout l'intérêt de ces lettres américaines. M. le Dr Hamy les a heureusement complétées par une notice de Delamétherie et par un certain nombre d'appendices au nombre desquels sont les notes de Boussingault que nous avons utilisées plus haut. Ajoutons que l'éditeur a pris soin en quelques lignes de nous donner, sur les innombrables personnages dont il est question dans cette correspondance, et ce n'était pas toujours facile, les informations biographiques les plus essentielles. C'est une publication qui fait le plus grand honneur à l'érudition si étendue de M. le Dr Hamy et qui ne peut passer inaperçue de tous ceux qui s'intéressent à la géographie proprement dite et à la physique du globe, à laquelle Humboldt a fait faire un pas de géant.

GABRIEL MARCEL.

Mission scientifique du Bourg de Bozas. *De la mer Rouge à l'Atlantique à travers l'Afrique tropicale (6 octobre 1900-mai 1903).* — Un vol. in-8 de VIII et de 429 pages, accompagné de 172 illustrations et de trois cartes hors texte. Paris. F.-R. de Rudeval, Éditeur, 1906. Prix : 30 francs.

Dans une pensée de pieux souvenir auquel tous nos collègues s'associeront, la famille du Bourg de Bozas a tenu à assurer la publication des observations recueillies par son fils et par ses collaborateurs au cours de leur expédition en Afrique si tragiquement terminée. Grâce à cette initiative, le vicomte Robert du Bourg disparu, l'œuvre grande et généreuse à laquelle il sacrifia si noblement sa vie demeurera.

La première partie de l'ouvrage, la seule parue jusqu'ici, la relation du voyage, forme un magnifique volume, enrichi de superbes illustrations documentaires et de cartes d'une excellente exécution typographique. Ce récit, rédigé sur les carnets de route du regretté explorateur par M. Ferdinand Maurette, agrégé d'histoire et de géographie, mérite d'être pleinement loué. M. Maurette a rempli avec distinction son rôle d'historiographe, évitant avec soin les descriptions littéraires et les anecdotes épisodiques qui n'apprennent rien pour concentrer ses efforts dans la mise en lumière des observations relatées dans les notes qu'il avait à sa disposition. Grâce à ce souci constant, la relation du vicomte du

ACTES DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

Séance du 1er décembre 1905.

Présidence de M. le baron JULES DE GUERNE.

Mission hydrographique et scientifique au Maroc. — La séance ouverte, le secrétaire général rappelle que le *Bulletin de l'Afrique française* contient les premiers résultats de la mission hydrographique des côtes marocaines, organisée par le Comité du Maroc, grâce à la libéralité de Mme Hériot, qui a fourni les 200 000 francs nécessaires. La Société a reçu de Ras-ed-Dora, rive droite du Sebou (province du R'arb), le 20 novembre 1905, une lettre intéressante du chef de cette mission. M. le lieutenant de vaisseau Dyé se félicite d'avoir pu, sans avoir à repousser les attaques des tribus pillardes et remuantes de la côte pour qui tout ce qui vient de la mer est l'ennemi, accomplir ses travaux, grâce au concours de ses officiers et de l'équipage du yacht l'*Aigle*.

« En dernier lieu, écrit M. Dyé nos travaux ont été effectués à Fédala et à Mehediya, à l'embouchure du Sebou, et ils ont réussi rapidement grâce à l'aide et au dévouement des consuls de la côte, parmi lesquels je dois remercier d'abord M. Leriche qui réside à Rabat.

« Pour la campagne d'hiver, la mission hydrographique est divisée en deux groupes, afin de préparer par une triangulation géodésique les points de repère de la côte qui seront utilisés pour les sondages plus étendus de la campagne de 1906.

« Le premier groupe, commandant Dyé, et ingénieur Pobéguin, prépare la triangulation du secteur de côte de Larache à Casablanca et se déplace dans le triangle Fez, Larache, Rabat, pour étudier les voies de transport entre Fez et l'océan Atlantique, le cours de l'oued Sebou, etc. Le second groupe de la mission, enseignes de vaisseau Larras et Traub, prépare de même la triangulation du secteur de côtes de Mazagan à Mogador et se déplace dans le triangle Marrakech, Mazagan, Mogador, pour étudier les voies de communication de Marrakech vers l'océan. Les pluies fréquentes, les tempêtes et les brumes compliquent le travail de la mission. Cependant la mission se hâte afin de pouvoir consacrer au sondage en mer les mois de la belle saison de 1906, d'avril à octobre. »

Le ravitaillement par la voie Niger-Bénoué-Tchad. — M. le capitaine Faure, qui fut un des premiers, avec le capitaine Kieffer, à explorer le bassin du Logone et à qui nous devons la connaissance géographique du cercle du moyen Logone pour une bonne part, vient de ravitailler Léré par la voie Niger-Bénoué-Tchad, ouverte en 1903-1904 par le commandant Lenfant. Le ministre des Colonies, s'inspirant des résultats de la mission Lenfant, a passé un contrat avec la compagnie du Niger pour le transport (de Forcados au premier poste français du Mayo-Kabi, Léré) de matériel et de marchandises, moyennant 375 francs la tonne. Un vapeur long de 80 pieds, portant 63 mètres cubes de marchandises, est arrivé à destination. Grâce à la vigilance du lieutenant-colonel Gouraud, le transport a été amené par des chevaux saras, bonnes bêtes de bât, pour passer dans le Toubouri. Ainsi s'accomplit, en fait, sur ce point, la suppression du portage dans des conditions intéressantes, et se réalise l'œuvre humanitaire autant que géographique entreprise par ces vaillants officiers, en allégeant même les charges budgétaires.

Tout en rendant justice à chacun de ceux-ci nous devons reconnaître que le commandant Lenfant n'a pas seulement eu le mérite d'ouvrir pratiquement cette voie après l'avoir explorée; mais qu'il a rendu possibles les négociations intervenues entre la Compagnie du Niger et le ministère des Colonies.

Une mission française au Turkestan chinois. — Il y a plus de dix ans qu'en poursuivant au Turkestan chinois l'assassin de Dalgleish, le capitaine Bower rapportait de Koutcha l'important manuscrit édité depuis lors par Hörnle. On conçut alors l'espoir de retrouver en Asie centrale une partie de cette littérature bouddhique sanscrite qui, disparue de l'Inde même, n'avait pas été conservée au Népal dans son intégrité. Quelques années plus tard, la mission française de Dutreuil de Rhins acquérait à Khotan ce manuscrit Kharostri du Dhammapada, qui est le plus ancien manuscrit hindou connu jusqu'à ce jour. Depuis lors, les missions russes de Klementz et allemande de Grunwedel au Tourfan, la mission si fructueuse du Dr Stein à l'est de Khotan, ont réalisé toutes les espérances. Mais entre ces missions de l'extrême nord du Turkestan et de la ligne des oasis du sud, il y avait place pour une exploration méthodique des anciennes villes qui se trouvaient au nord du désert de Takla-makan entre le Tarim et les monts Célestes. C'est cette exploration que va entreprendre prochainement la mission organisée sur l'initiative du Comité français de l'Association internationale pour l'exploration de l'Asie centrale et de l'Extrême-Orient, et dont la direction a été confiée à un sinologue, M. Pelliot, professeur à l'École française d'Extrême-Orient. Le président du Comité, M. Sénart, membre de l'Institut, a su intéresser à cette œuvre l'Académie des Inscriptions et le ministère de l'Instruction publique, qui subviendront aux plus grosses dépenses. Une aide libérale a été également trouvée au Muséum, à la Société de Géographie de Paris, au Comité de l'Asie française; d'autres appuis sont espérés, tant du côté des sociétés que des particuliers. M. Pelliot emmène un médecin, le Dr Vaillant, de l'armée coloniale, fils du professeur Vaillant, du Muséum, et un photographe. Le programme de l'expédition est de descendre le Tarim jusqu'au Lob Nor, puis de gagner Cha-tcheou pour faire des grottes des mille Bouddhas une étude détaillée, de traverser ensuite le Kan-sou et le Chen-si jusqu'à Si-ngan-fou. De là, si les ressources de l'expédition le lui permettent, M. Pelliot souhaiterait remonter vers le nord pour étudier, dans la région de Ta-t'ong fou au Chan-si, les sculptures sur roc antérieures à l'époque des T'ang. Le terme de l'itinéraire est enfin Pékin. Ce voyage, qui doit durer au moins deux ans, est en principe un voyage de recherches archéologiques, mais il entre dans les intentions de M. Pelliot et de ses collaborateurs de recueillir le plus de renseignements possible au point de vue géographique, linguistique, anthropologique, économique. Le Dr Vaillant se consacrera plus spécialement à constituer des collections d'histoire naturelle.

L'œuvre est, on le voit, très vaste; il est à souhaiter que le concours de toutes les personnes qui s'intéressent au progrès scientifique permettent de la mener à bien.

Présentations d'ouvrages. — *Le Dernier Carnet de route du lieutenant-colonel Klobb*, dont la publication est due à la veuve de ce héros, embrasse une période comprise entre février 1897, époque où le colonel partit de France, et le 12 juillet 1899, avant-veille de sa fin tragique. Ces feuillets, écrits dans un style très simple, très sobre, nous font pénétrer la vie coloniale sous ses aspects les plus divers, en chaland sur les grands fleuves, dans la brousse, en colonne, ou encore dans les centres administratifs tels que Nioro ou Tombouctou. Parfois l'attention est attirée sur des descriptions rapides comme celles de Kabara, de Goundam, du lac Faguibine; mais l'intérêt dominant n'est pas là. Il faut suivre le colonel Klobb, quand il se résigne à reprendre le chemin de la brousse, alors que, s'étant rapproché de la côte, il ne songeait plus qu'à la joie du retour. Les pages consacrées à ce dernier voyage dans l'est sont poignantes dans leur laconisme; elles nous mènent, étape par étape, jusqu'au lieu du drame. Dans un appendice, Mme Klobb a publié une courte notice biographique sur le colonel, des notes qu'il avait rédigées peu de temps avant sa mort sur

la situation politique de Tombouctou; enfin le rapport officiel sur l'attaque de Damangara; et ceux qui ont lu ce volume s'associent à l'hommage que rendit le général Borgnis-Desbordes à cet officier qui est resté ce qu'il était : « Un vigoureux soldat, un esclave de son devoir jusqu'à la mort, un sage dans toute l'acception du mot ».

M. de Lapparent, membre de l'Institut, prend la parole pour faire hommage à la Société de la cinquième édition de son *Traité de géologie*. Avec ce charme particulier qui caractérise l'éloquence du maître, il sait mettre en lumière la partie nouvelle et originale de cet important monument scientifique que, depuis vingt-cinq ans, il ne cesse de perfectionner. Il met en particulier sous les yeux de l'assemblée la série des esquisses paléogéographiques jointes à l'ouvrage, et entre dans quelques détails, pour expliquer le canevas des mappemondes, choisi en vue de faire ressortir le mode de groupement de la terre ferme presque, tout entière autour d'un centre situé au milieu de l'Europe. Il termine aux applaudissements de tous, cet exposé, en traçant, avec l'autorité dont il jouit à juste titre, le champ nouveau qui s'offrira bientôt à l'activité du géographe, qui a presque clos, aujourd'hui, l'ère des véritables découvertes de la surface terrestre.

⁂

Communication de M. le capitaine Bertrand. — Avant de donner la parole au conférencier, M. le président l'offre à M. le capitaine Bertrand. Celui-ci, en termes chaleureux, demande à l'auditoire la permission de lui présenter l'orateur. C'est au cours d'un voyage dans l'Afrique centrale, entrepris il y a de longues années, que le capitaine Bertrand rencontra le célèbre François Coillard, le Livingstone français et l'un de ses jeunes collaborateurs, M. Jalla. Il vit ces deux apôtres de la civilisation chrétienne à l'œuvre; si le maître excita son admiration, le disciple conquit toute sa sympathie. Depuis lors, le capitaine n'a cessé de s'intéresser à l'action bienfaisante de M. Jalla. Il sait quel esprit de sacrifice elle commande, quelles affreuses épreuves se sont abattues sur cet homme de foi qui perdit femme et enfants, mais qui, loin de se laisser vaincre par la douleur, persévéra dans sa lourde tâche par amour pour ces déshérités de la vie que sont les nègres africains.

Voilà comment la respectueuse estime du capitaine est devenue de l'admiration pour M. Jalla. Celui-ci décrira simplement et loyalement la région des grands lacs; aussi M. le capitaine Bertrand a-t-il pensé qu'il devait faire violence à la modestie de M. Jalla pour que ses bienveillants auditeurs sachent quel homme ils vont écouter. Après s'être associé à ces nobles sentiments, M. le président a prié le conférencier de commencer son récit.

⁂

A travers l'Afrique australe, par M. Jalla. — Très simplement, en effet, avec une claire facilité d'élocution qui ne trahit pas l'homme d'action, l'orateur explique comment Livingstone d'abord, Stanley ensuite, et d'autres après eux, ont exploré les grands lacs africains, les fleuves qui en sortent, et ces vastes espaces que peuplent des millions de nègres babares et cruels, décimés par de terribles fléaux : guerres incessantes de tribu à tribu; incendie et pillage des villages; mutilation de prisonniers, orgies de cannibales. Sur les rives du Victoria-Nyanza, les sanguinaires rois de l'Ouganda, par vantardise, ordonnaient de fréquentes tueries d'esclaves. A Mengo, actuellement encore, on foule dans les rues des ossements, vestiges de ces tueries, mêlés à la terre! et qui dira les cruautés des marchands d'esclaves dont les caravanes semaient la ruine et la désolation parmi de paisibles tribus! A l'appel de Livingstone, depuis 1875, la lutte s'engagea contre la barbarie, lutte glorieuse dont les martyrs furent les vrais pionniers de la civilisation dans l'Afrique centrale. Désireux de constater les résultats acquis, après dix-huit années d'apostolat dans la plus méridionale des vastes provinces de l'Afrique centrale, M. Jalla

résolut de revenir en Europe prendre son congé, non par la voie ordinaire, mais par les grands lacs. C'est de ce voyage de retour, qui a duré huit mois, du Cap au Victoria-Nyanza et à Zanzibar que l'orateur rend compte, surtout au point de vue géographique (Voir Planche I).

Les chutes Victoria. — Le 4 décembre 1903, M. Jalla quittait sa résidence de Seshéké pour atteindre les chutes Victoria, à 150 kilomètres au sud-est par voie fluviale jusqu'à Kazungula, à mi-chemin, puis par terre en char à bœufs. Le pays traversé, celui des Barotsés, qui n'était en 1887, quand il y arriva, que terre de feu, de sang et de barbarie, est aujourd'hui tranquille. La sécurité y est générale. Lewanika, le roi sauvage et sanguinaire, s'est civilisé. Depuis onze ans, il a aboli l'ivrognerie, la sorcellerie et les razzias; l'infanticide est puni, dans ses états; la vie de l'esclave respectée; la condition de la femme améliorée. La polygamie y est taxée, sinon supprimée. Ce pays des Barotsés a pour porte officielle les chutes Victoria. Découvertes en 1855 par Livingstone, elle sont reliées aujourd'hui par chemin de fer au monde civilisé. En vingt-deux jours, de Londres, par le cap de Bonne-Espérance, ont peut s'y rendre et les admirer du haut du pont le plus élevé du monde (150 mètres). Dans cinq ou six ans on s'y rendra plus rapidement encore, vraisemblablement, par le Caire. La force des chutes a été évaluée à 35 millions de chevaux. Les chars du voyageur quittaient les chutes le 21 décembre, et le 31 il était à Bulawayo. De là il se rendit au Cap. Plus tard, le 16 mars 1904, il débarquait à Chindé, aux bouches du Zambèze, en route pour les grands lacs.

Le bassin du Nyassa. — De Chindé, on se rend en dix jours, par vapeur, sur le Zambèze et le Chiré, à 440 kilomètres, aux cataractes de Murchison. La navigation est facile. Chindé, la porte de l'Afrique centrale, est une ville très animée et relativement salubre, malgré son sable profond, volé à la mer. A Chiromo, sur le Chiré, la douane et la prison témoignent du degré de civilisation des habitants. On y trouve une trentaine d'Européens. Les cataractes Murchison coupent la navigation à Katunga. Il faut dès lors se servir de porteurs, car la tsé-tsé, jusqu'à 1 000 mètres d'altitude, rend impossible l'emploi des bêtes de somme. Les porteurs sont gais et complaisants : ils obéissent à un chef noir ou capitao. En six heures et demie, ils firent parcourir à M. Jalla, en *mahila* ou hamac, les 45 kilomètres qui séparent Katunga de Blantyre. Cette fourmilière de nègres, située à 1 200 mètres d'altitude et habitée par cent vingt Européens et plusieurs Malais, est comme dans un berceau de verdure émaillé de roses et autres fleurs européennes. On y cultive le café, le coton, le riz et le tabac. Fondée en 1876 par des missionnaires écossais à qui les indigènes et les marchands d'esclaves firent courir de grands dangers, Blantyre est devenue une ruche d'abeilles. La station comprend une école de trois cents internes qui s'instruisent le matin, et le soir se rendent utiles en apprenant un métier. Douze Européens dirigent le tout : un grand atelier de menuiserie, une forge et une imprimerie; un jardin qui fournit de légumes et de fruits la mission; un troupeau lui donne le lait nécessaire ainsi qu'à l'hôpital, dirigé par un médecin et deux diaconesses. Zomba, siège de la magistrature anglaise, est à environ 100 kilomètres de Blantyre. L'Afrique centrale anglaise aurait un million d'habitants, dont 500 Européens, et 640 000 kilomètres carrés. La main-d'œuvre y est abondante et l'indigène gagne 3 fr. 75 par mois. La tribu principale est celle des Angonis, descendant de sanguinaires Zoulous qui, après avoir traversé le Zambèze en 1825, furent la terreur des populations du Nyassa. Elle est devenue chrétienne et compte sept stations de missionnaires, établies à plus de 1 000 mètres d'altitude dans les verts vallons des montagnes de Kirk. Mlanda, la plus élevée, est à 1 723 mètres; au loin, le Nyassa reflète sur sa nappe argentée les rayons du soleil.

Découvert en 1855 par Livingstone, il est à 525 mètres d'altitude, a 576 kilomètres de longueur et 527 mètres de profondeur. Très poissonneux, avec de nombreux hippopotames et crocodiles, il est sujet à des tempêtes soudaines. Le Chiré est son seul émissaire. Le Portugal, l'Angleterre et l'Allemagne se partagent ses rives. Neuf vapeurs sillonnent plus ou moins régulièrement ses ondes, se tenant en général à 15 kilomètres de la rive

la situation politique de Tombouctou; enfin le rapport officiel sur l'attaque de Damangara; et ceux qui ont lu ce volume s'associent à l'hommage que rendit le général Borgnis-Desbordes à cet officier qui est resté ce qu'il était : « Un vigoureux soldat, un esclave de son devoir jusqu'à la mort, un sage dans toute l'acception du mot ».

M. de Lapparent, membre de l'Institut, prend la parole pour faire hommage à la Société de la cinquième édition de son *Traité de géologie*. Avec ce charme particulier qui caractérise l'éloquence du maître, il sait mettre en lumière la partie nouvelle et originale de cet important monument scientifique que, depuis vingt-cinq ans, il ne cesse de perfectionner. Il met en particulier sous les yeux de l'assemblée la série des esquisses paléogéographiques jointes à l'ouvrage, et entre dans quelques détails, pour expliquer le canevas des mappemondes, choisi en vue de faire ressortir le mode de groupement de la terre ferme presque, tout entière autour d'un centre situé au milieu de l'Europe. Il termine aux applaudissements de tous, cet exposé, en traçant, avec l'autorité dont il jouit à juste titre, le champ nouveau qui s'offrira bientôt à l'activité du géographe, qui a presque clos, aujourd'hui, l'ère des véritables découvertes de la surface terrestre.

∴

Communication de M. le capitaine Bertrand. — Avant de donner la parole au conférencier, M. le président l'offre à M. le capitaine Bertrand. Celui-ci, en termes chaleureux, demande à l'auditoire la permission de lui présenter l'orateur. C'est au cours d'un voyage dans l'Afrique centrale, entrepris il y a de longues années, que le capitaine Bertrand rencontra le célèbre François Coillard, le Livingstone français et l'un de ses jeunes collaborateurs, M. Jalla. Il vit ces deux apôtres de la civilisation chrétienne à l'œuvre; si le maître excita son admiration, le disciple conquit toute sa sympathie. Depuis lors, le capitaine n'a cessé de s'intéresser à l'action bienfaisante de M. Jalla. Il sait quel esprit de sacrifice elle commande, quelles affreuses épreuves se sont abattues sur cet homme de foi qui perdit femme et enfants, mais qui, loin de se laisser vaincre par la douleur, persévéra dans sa lourde tâche par amour pour ces déshérités de la vie que sont les nègres africains.

Voilà comment la respectueuse estime du capitaine est devenue de l'admiration pour M. Jalla. Celui-ci décrira simplement et loyalement la région des grands lacs; aussi M. le capitaine Bertrand a-t-il pensé qu'il devait faire violence à la modestie de M. Jalla pour que ses bienveillants auditeurs sachent quel homme ils vont écouter. Après s'être associé à ces nobles sentiments, M. le président a prié le conférencier de commencer son récit.

∴

A travers l'Afrique australe, par M. Jalla. — Très simplement, en effet, avec une claire facilité d'élocution qui ne trahit pas l'homme d'action, l'orateur explique comment Livingstone d'abord, Stanley ensuite, et d'autres après eux, ont exploré les grands lacs africains, les fleuves qui en sortent, et ces vastes espaces que peuplent des millions de nègres babares et cruels, décimés par de terribles fléaux : guerres incessantes de tribu à tribu; incendie et pillage des villages; mutilation de prisonniers, orgies de cannibales. Sur les rives du Victoria-Nyanza, les sanguinaires rois de l'Ouganda, par vantardise, ordonnaient de fréquentes tueries d'esclaves. A Mengo, actuellement encore, on foule dans les rues des ossements, vestiges de ces tueries, mêlés à la terre! et qui dira les cruautés des marchands d'esclaves dont les caravanes semaient la ruine et la désolation parmi de paisibles tribus! A l'appel de Livingstone, depuis 1875, la lutte s'engagea contre la barbarie, lutte glorieuse dont les martyrs furent les vrais pionniers de la civilisation dans l'Afrique centrale. Désireux de constater les résultats acquis, après dix-huit années d'apostolat dans la plus méridionale des vastes provinces de l'Afrique centrale, M. Jalla

résolut de revenir en Europe prendre son congé, non par la voie ordinaire, mais par les grands lacs. C'est de ce voyage de retour, qui a duré huit mois, du Cap au Victoria-Nyanza et à Zanzibar que l'orateur rend compte, surtout au point de vue géographique (Voir Planche I).

Les chutes Victoria. — Le 4 décembre 1903, M. Jalla quittait sa résidence de Seshéké pour atteindre les chutes Victoria, à 150 kilomètres au sud-est par voie fluviale jusqu'à Kazungula, à mi-chemin, puis par terre en char à bœufs. Le pays traversé, celui des Barotsés, qui n'était en 1887, quand il y arriva, que terre de feu, de sang et de barbarie, est aujourd'hui tranquille. La sécurité y est générale. Lewanika, le roi sauvage et sanguinaire, s'est civilisé. Depuis onze ans, il a aboli l'ivrognerie, la sorcellerie et les razzias; l'infanticide est puni, dans ses états; la vie de l'esclave respectée; la condition de la femme améliorée. La polygamie y est taxée, sinon supprimée. Ce pays des Barotsés a pour porte officielle les chutes Victoria. Découvertes en 1855 par Livingstone, elle sont reliées aujourd'hui par chemin de fer au monde civilisé. En vingt-deux jours, de Londres, par le cap de Bonne-Espérance, ont peut s'y rendre et les admirer du haut du pont le plus élevé du monde (150 mètres). Dans cinq ou six ans on s'y rendra plus rapidement encore, vraisemblablement, par le Caire. La force des chutes a été évaluée à 35 millions de chevaux. Les chars du voyageur quittaient les chutes le 21 décembre, et le 31 il était à Bulawayo. De là il se rendit au Cap. Plus tard, le 16 mars 1904, il débarquait à Chindé, aux bouches du Zambèze, en route pour les grands lacs.

Le bassin du Nyassa. — De Chindé, on se rend en dix jours, par vapeur, sur le Zambèze et le Chiré, à 440 kilomètres, aux cataractes de Murchison. La navigation est facile. Chindé, la porte de l'Afrique centrale, est une ville très animée et relativement salubre, malgré son sable profond, volé à la mer. A Chiromo, sur le Chiré, la douane et la prison témoignent du degré de civilisation des habitants. On y trouve une trentaine d'Européens. Les cataractes Murchison coupent la navigation à Katunga. Il faut dès lors se servir de porteurs, car la tsé-tsé, jusqu'à 1 000 mètres d'altitude, rend impossible l'emploi des bêtes de somme. Les porteurs sont gais et complaisants : ils obéissent à un chef noir ou capitao. En six heures et demie, ils firent parcourir à M. Jalla, en *mahila* ou hamac, les 45 kilomètres qui séparent Katunga de Blantyre. Cette fourmilière de nègres, située à 1 200 mètres d'altitude et habitée par cent vingt Européens et plusieurs Malais, est comme dans un berceau de verdure émaillé de roses et autres fleurs européennes. On y cultive le café, le coton, le riz et le tabac. Fondée en 1876 par des missionnaires écossais à qui les indigènes et les marchands d'esclaves firent courir de grands dangers, Blantyre est devenue une ruche d'abeilles. La station comprend une école de trois cents internes qui s'instruisent le matin, et le soir se rendent utiles en apprenant un métier. Douze Européens dirigent le tout : un grand atelier de menuiserie, une forge et une imprimerie; un jardin qui fournit de légumes et de fruits la mission; un troupeau lui donne le lait nécessaire ainsi qu'à l'hôpital, dirigé par un médecin et deux diaconnesses. Zomba, siège de la magistrature anglaise, est à environ 100 kilomètres de Blantyre. L'Afrique centrale anglaise aurait un million d'habitants, dont 500 Européens, et 640 000 kilomètres carrés. La main-d'œuvre y est abondante et l'indigène gagne 3 fr. 75 par mois. La tribu principale est celle des Angonis, descendant de sanguinaires Zoulous qui, après avoir traversé le Zambèze en 1825, furent la terreur des populations du Nyassa. Elle est devenue chrétienne et compte sept stations de missionnaires, établies à plus de 1 000 mètres d'altitude dans les verts vallons des montagnes de Kirk. Mlanda, la plus élevée, est à 1 723 mètres; au loin, le Nyassa reflète sur sa nappe argentée les rayons du soleil.

Découvert en 1855 par Livingstone, il est à 525 mètres d'altitude, a 576 kilomètres de longueur et 527 mètres de profondeur. Très poissonneux, avec de nombreux hippopotames et crocodiles, il est sujet à des tempêtes soudaines. Le Chiré est son seul émissaire. Le Portugal, l'Angleterre et l'Allemagne se partagent ses rives. Neuf vapeurs sillonnent plus ou moins régulièrement ses ondes, se tenant en général à 15 kilomètres de la rive

par crainte des bas-fonds. Des centres nombreux avoisinent ses rives : Kotakota, centre musulman de 20 000 âmes; plus loin, Livingstonia, la perle des missions de l'Afrique centrale. C'est une petite ville éclairée à l'électricité, avec turbine pour scies circulaires, ateliers de charpentiers. forge, imprimerie, moulins. La mission dont tous les membres sont logés dans de jolies maisons en briques entourées de petits jardins, compte 10 stations et 33 000 élèves dans ses écoles.

L'Afrique orientale allemande. — Au nord du Nyassa, commence l'Afrique orientale allemande. Il faut organiser une caravane pour atteindre à 350 kilomètres le Tanganyika. Devant le voyageur, se dressent les monts Livingstone qui ont jusqu'à 4 000 mètres d'altitude. Le pays est d'une fertilité extraordinaire, donnant trois récoltes de maïs par an. Partout de vraies forêts de bananier, cachant les pittoresques huttes des indigènes, rondes ou quadrangulaires, à base plus étroite que le sommet, les Ankondes, vêtus parfois d'une simple feuille de bananier, portant, par contre, jusqu'à trois ceintures, ornées de cuivre. Passionnés pour le bétail, ils le couchent dans leurs propres huttes et pleurent sa perte. L'immoralité de ces sauvages est restée très grande. L'Afrique orientale allemande compte huit millions de noirs. Il n'y a que de rares fermiers et quelques marchands européens. Elle coûte annuellement neuf millions de marks et n'en rapporte que trois.

Le 2 mai, quittant ce pays, le voyageur arrivait à Tifi et Muenzo, sur la Stevenson Road, dans la North Eastern Rhodesia. C'est le lieu de partage des eaux des versants indien et atlantique, et des sources du Loange, grand affluent du Zambèze, et du Chambézi qui se rend au Bangouéolo, puis au Congo. Le 9 mai, après avoir descendu de 1 000 mètres en quelques heures, il s'embarquait sur le Tanganyika, pour échapper aux hordes de moustiques sanguinaires.

Du Tanganyika au Victoria-Nyanza et à Mombassa. — Le Tanganyika a 866 mètres d'altitude et 648 kilomètres de longueur. Les rives en sont pittoresques. Des collines boisées se terminent abruptes sur le lac. Comme sur le Nyassa, les ouragans y sont soudains et terribles. L'eau, un peu jaunâtre, a un goût désagréable que l'on attribue à une source de pétrole. La Lukuga, qui le relie au Congo, n'existe que depuis 1882. Aussi le niveau s'est abaissé de 3 mètres. Trois vapeurs et un voilier le sillonnent. A Ndjidji, ville de dix mille musulmans, le cadi veut déboucher une bouteille d'absinthe Pernod en l'honneur du voyageur. Le télégraphe unit cette ville au monde civilisé. Cependant, depuis la mort de Cecil Rhodes, les poteaux en fer, qui ont coûté 450 francs pièce, restent enfouis dans le sable. Ce 19 mai, le vapeur mouillait à Usamburo, ville de 10 000 habitants, au nord du lac. Après avoir organisé une caravane avec l'aide des officiers allemands qui tiennent à faire escorter le voyageur par quatre indigènes armés de vieux mousquets, et après avoir acheté du sel et des perles, petite monnaie de la région, le 20, M. Jalla et ses quatorze porteurs se mettaient en route. Le chemin est entouré de bosquets de bananiers, cachant de nombreux hameaux; le soir, les lumières des pêcheurs brillent sur le Tanganyika. Le 21, on atteignait la ligne de partage des eaux de l'Atlantique et de la Méditerranée, à quelques pas d'une des sources du Congo, et d'une des plus méridionales du Nil. Les collines succèdent aux collines, toutes couvertes de bananiers, masquant les hameaux; des touffes de violettes bordent l'étroit sentier, mais disparaissent dès le lendemain. C'est le pays des Barundi, grands, mais minces et à teint basané. Tous armés de longues lances, parfois d'un arc et de flèches, ils ont pour vêtement une pèlerine en écorce d'arbres qui pend aux épaules. Les femmes portent une courte jupe d'écorce. Elles paraissent jouir d'une grande autorité. Les Barundi, aux nombre de deux millions, distinguent leur parenté d'après le gibier ou le morceau spécial de gibier dont ils s'abstiennent. Ils se saluent en mettant les deux mains jointes dans les mains ouvertes de leurs amis et se passent un tabac liquide qu'ils prisent, se mettant une pince en bois sur le nez pour l'empêcher de se perdre. Leur bétail aux cornes immenses est magnifique et couche dans la hutte du maître. Nominalement placés sous le protectorat allemand, ils sont indépendants en fait; les officiers allemands ne pénètrent pas chez eux. Leurs

hameaux sont entourés de fortes palissades à double et triple tour. C'est au centre du hameau que chaque soir le voyageur dressait sa tente. Femmes et enfants se cachaient; mais les hommes apportaient invariablement une chèvre, parfois deux ou trois, des régimes de bananes, du lait frais, du beurre et du maïs. Quelques poignées de perles ou de sel payaient ces présents. Au bout du quatorzième jour, les quatre soldats de l'escorte, pris de peur, demandèrent à retourner, ce qui leur fut accordé. Les Pères blancs ont fondé dans ce pays quelques missions où M. Jalla reçut la plus généreuse hospitalité.

Après avoir traversé le pays des Bassorri, cruels et pratiquant encore l'esclavage, et des Baïa, plus hospitaliers, le voyageur arrivait le 11 juin, en vingt-trois jours de marche, à Bukoba, sur le bord du lac Nyanza, ayant parcouru sans encombre 640 kilomètres. Les indigènes appellent le Victoria-Nyanza « Luitanzighe »; il est à 1 256 mètres d'altitude et a 400 kilomètres de long sur 200 de large, soit environ une fois et demie la Suisse. C'est le second lac du monde. La maladie du sommeil, causée par la piqûre d'un tsé-tsé, la *Glomna palpans*, décime ses bords et a causé la mort de plus de quatre-vingt mille noirs et de huit Européens. Le docteur italien Castellani prétend en avoir découvert le microbe, mais non le remède. En quatorze heures, le *Sybil* transportait le voyageur de Bukoba à Entebbe, au nord du lac. Après avoir visité la mission protestante, qui compte 300 000 adhérents contre 260 000 appartenant aux catholiques, et après une excursion aux chutes Ripon où le Nil s'échappe vers le nord en une course impétueuse, M. Jalla prenait son billet de chemin de fer à Port-Florence, au nord-est du lac, et en quarante-sept heures couvrait les 960 kilomètres qui séparent le lac de Mombassa.

De là, il s'embarquait pour l'Europe, heureux d'avoir constaté dans ces régions qui constituaient, il y a trente ans à peine, l'Afrique mystérieuse, les progrès de la civilisation. Grâce au zèle des missionnaires, et à la sécurité que procurent aux indigènes la force et l'autorité des gouvernements européens, les noirs, jadis opprimés et misérables, cessent de s'entre-tuer, de se piller; ils renoncent à leurs coutumes cruelles ou immorales, et apprennent à s'entr'aider, à se respecter même, à vivre en paix entre eux, dans la dignité du travail. Cette transformation sociale des peuples arriérés, œuvre essentiellement humanitaire, ne doit-elle pas réjouir les cœurs de tous ceux en qui brûle quelque étincelle de l'amour du prochain?

∴

Cette modeste conclusion, où se dissimule la noblesse du caractère de l'orateur, a été accueillie par de chaleureux applaudissements. Pareillement, au cours du récit, et sous le charme de fort belles projections photographiques qui l'ont illustré, les auditeurs nombreux ont témoigné à l'orateur leur respectueuse gratitude. M. le président s'est fait leur interprète, avant de lever la séance, pour le remercier d'être venu se faire entendre à la Société de géographie. Elle tient à rendre un juste tribut d'hommage à tous les dévouements à la cause de la science et de la civilisation. Mais quand elle a la joie de se trouver en présence d'hommes, dont la foi aussi profonde que respectable ne connaît que la mansuétude et l'esprit de sacrifice, toujours prêt au martyre, pour parfaire l'œuvre de solidarité humaine qui incombe aux peuples supérieurs, elle ne peut que leur exprimer sa vive admiration. M. Jalla y a droit, comme François Coillard, son maître, qui parla jadis en cette enceinte, comme Livingstone, ce héros qui honore l'humanité.

FRÉDÉRIC LEMOINE.

∴

Membres admis.

Mme COUTURIER (Henri).
MM. VICONTE (Louis-Henry).
ASPE-FLEURIMONT.
CLOUZOT (Étienne).
MM. JOINVILLE (Pierre de).
BOUTAN (Paul).
KOMAROFF (Léonce).
COUTURIER (André).

par crainte des bas-fonds. Des centres nombreux avoisinent ses rives : Kotakota, centre musulman de 20 000 âmes; plus loin, Livingstonia, la perle des missions de l'Afrique centrale. C'est une petite ville éclairée à l'électricité, avec turbine pour scies circulaires, ateliers de charpentiers, forge, imprimerie, moulins. La mission dont tous les membres sont logés dans de jolies maisons en briques entourées de petits jardins, compte 10 stations et 33 000 élèves dans ses écoles.

L'Afrique orientale allemande. — Au nord du Nyassa, commence l'Afrique orientale allemande. Il faut organiser une caravane pour atteindre à 350 kilomètres le Tanganyika. Devant le voyageur, se dressent les monts Livingstone qui ont jusqu'à 4 000 mètres d'altitude. Le pays est d'une fertilité extraordinaire, donnant trois récoltes de maïs par an. Partout de vraies forêts de bananier, cachant les pittoresques huttes des indigènes, rondes ou quadrangulaires, à base plus étroite que le sommet, les Ankondes, vêtus parfois d'une simple feuille de bananier, portant, par contre, jusqu'à trois ceintures, ornées de cuivre. Passionnés pour le bétail, ils le couchent dans leurs propres huttes et pleurent sa perte. L'immoralité de ces sauvages est restée très grande. L'Afrique orientale allemande compte huit millions de noirs. Il n'y a que de rares fermiers et quelques marchands européens. Elle coûte annuellement neuf millions de marks et n'en rapporte que trois.

Le 2 mai, quittant ce pays, le voyageur arrivait à Tifi et Muenzo, sur la Stevenson Road, dans la North Eastern Rhodesia. C'est le lieu de partage des eaux des versants indien et atlantique, et des sources du Loange, grand affluent du Zambèze, et du Chambézi qui se rend au Bangouéolo, puis au Congo. Le 9 mai, après avoir descendu de 1 000 mètres en quelques heures, il s'embarquait sur le Tanganyika, pour échapper aux hordes de moustiques sanguinaires.

Du Tanganyika au Victoria-Nyanza et à Mombassa. — Le Tanganyika a 866 mètres d'altitude et 648 kilomètres de longueur. Les rives en sont pittoresques. Des collines boisées se terminent abruptes sur le lac. Comme sur le Nyassa, les ouragans y sont soudains et terribles. L'eau, un peu jaunâtre, a un goût désagréable que l'on attribue à une source de pétrole. La Lukuga, qui le relie au Congo, n'existe que depuis 1882. Aussi le niveau s'est abaissé de 3 mètres. Trois vapeurs et un voilier le sillonnent. A Ndjidji, ville de dix mille musulmans, le cadi veut déboucher une bouteille d'absinthe Pernod en l'honneur du voyageur. Le télégraphe unit cette ville au monde civilisé. Cependant, depuis la mort de Cecil Rhodes, les poteaux en fer, qui ont coûté 450 francs pièce, restent enfouis dans le sable. Ce 19 mai, le vapeur mouillait à Usamburo, ville de 10 000 habitants, au nord du lac. Après avoir organisé une caravane avec l'aide des officiers allemands qui tiennent à faire escorter le voyageur par quatre indigènes armés de vieux mousquets, et après avoir acheté du sel et des perles, petite monnaie de la région, le 20, M. Jalla et ses quatorze porteurs se mettaient en route. Le chemin est entouré de bosquets de bananiers, cachant de nombreux hameaux; le soir, les lumières des pêcheurs brillent sur le Tanganyika. Le 21, on atteignait la ligne de partage des eaux de l'Atlantique et de la Méditerranée, à quelques pas d'une des sources du Congo, et d'une des plus méridionales du Nil. Les collines succèdent aux collines, toutes couvertes de bananiers, masquant les hameaux; des touffes de violettes bordent l'étroit sentier, mais disparaissent dès le lendemain. C'est le pays des Barundi, grands, mais minces et à teint basané. Tous armés de longues lances, parfois d'un arc et de flèches, ils ont pour vêtement une pèlerine en écorce d'arbres qui pend aux épaules. Les femmes portent une courte jupe d'écorce. Elles paraissent jouir d'une grande autorité. Les Barundi, aux nombre de deux millions, distinguent leur parenté d'après le gibier ou le morceau spécial de gibier dont ils s'abstiennent. Ils se saluent en mettant les deux mains jointes dans les mains ouvertes de leurs amis et se passent un tabac liquide qu'ils prisent, se mettant une pince en bois sur le nez pour l'empêcher de se perdre. Leur bétail aux cornes immenses est magnifique et couche dans la hutte du maître. Nominalement placés sous le protectorat allemand, ils sont indépendants en fait; les officiers allemands ne pénètrent pas chez eux. Leurs

hameaux sont entourés de fortes palissades à double et triple tour. C'est au centre du hameau que chaque soir le voyageur dressait sa tente. Femmes et enfants se cachaient; mais les hommes apportaient invariablement une chèvre, parfois deux ou trois, des régimes de bananes, du lait frais, du beurre et du maïs. Quelques poignées de perles ou de sel payaient ces présents. Au bout du quatorzième jour, les quatre soldats de l'escorte, pris de peur, demandèrent à retourner, ce qui leur fut accordé. Les Pères blancs ont fondé dans ce pays quelques missions où M. Jalla reçut la plus généreuse hospitalité.

Après avoir traversé le pays des Bassorri, cruels et pratiquant encore l'esclavage, et des Baïa, plus hospitaliers, le voyageur arrivait le 11 juin, en vingt-trois jours de marche, à Bukoba, sur le bord du lac Nyanza, ayant parcouru sans encombre 640 kilomètres. Les indigènes appellent le Victoria-Nyanza « Luitanzighe »; il est à 1 256 mètres d'altitude et a 400 kilomètres de long sur 200 de large, soit environ une fois et demie la Suisse. C'est le second lac du monde. La maladie du sommeil, causée par la piqûre d'un tsé-tsé, la *Glomna palpans*, décime ses bords et a causé la mort de plus de quatre-vingt mille noirs et de huit Européens. Le docteur italien Castellani prétend en avoir découvert le microbe, mais non le remède. En quatorze heures, le *Sybil* transportait le voyageur de Bukoba à Entebbe, au nord du lac. Après avoir visité la mission protestante, qui compte 300 000 adhérents contre 260 000 appartenant aux catholiques, et après une excursion aux chutes Ripon où le Nil s'échappe vers le nord en une course impétueuse, M. Jalla prenait son billet de chemin de fer à Port-Florence, au nord-est du lac, et en quarante-sept heures couvrait les 960 kilomètres qui séparent le lac de Mombassa.

De là, il s'embarquait pour l'Europe, heureux d'avoir constaté dans ces régions qui constituaient, il y a trente ans à peine, l'Afrique mystérieuse, les progrès de la civilisation. Grâce au zèle des missionnaires, et à la sécurité que procurent aux indigènes la force et l'autorité des gouvernements européens, les noirs, jadis opprimés et misérables, cessent de s'entre-tuer, de se piller; ils renoncent à leurs coutumes cruelles ou immorales, et apprennent à s'entr'aider, à se respecter même, à vivre en paix entre eux, dans la dignité du travail. Cette transformation sociale des peuples arriérés, œuvre essentiellement humanitaire, ne doit-elle pas réjouir les cœurs de tous ceux en qui brûle quelque étincelle de l'amour du prochain?

∴

Cette modeste conclusion, où se dissimule la noblesse du caractère de l'orateur, a été accueillie par de chaleureux applaudissements. Pareillement, au cours du récit, et sous le charme de fort belles projections photographiques qui l'ont illustré, les auditeurs nombreux ont témoigné à l'orateur leur respectueuse gratitude. M. le président s'est fait leur interprète, avant de lever la séance, pour le remercier d'être venu se faire entendre à la Société de géographie. Elle tient à rendre un juste tribut d'hommage à tous les dévouements à la cause de la science et de la civilisation. Mais quand elle a la joie de se trouver en présence d'hommes, dont la foi aussi profonde que respectable ne connaît que la mansuétude et l'esprit de sacrifice, toujours prêt au martyre, pour parfaire l'œuvre de solidarité humaine qui incombe aux peuples supérieurs, elle ne peut que leur exprimer sa vive admiration. M. Jalla y a droit, comme François Coillard, son maître, qui parla jadis en cette enceinte, comme Livingstone, ce héros qui honore l'humanité.

FRÉDÉRIC LEMOINE.

∴

Membres admis.

Mme COUTURIER (Henri).
MM. VICONTE (Louis-Henry).
ASPE-FLEURIMONT.
CLOUZOT (Étienne).
MM. JOINVILLE (Pierre de).
BOUTAN (Paul).
KOMAROFF (Léonce).
COUTURIER (André).

Candidats présentés.

Mme Bel (Jean-Marc), présentée par MM. Bel et Le Myre de Vilers.
MM. Rouvier (Charles), Ministre plénipotentiaire de France, près Sa Majesté le Roi de Portugal, présenté par MM. Le Myre de Vilers et Alfred Grandidier.
Monti (Louis-Marie-Joseph-Xavier de), présenté par MM. le baron Hulot et Henri Cordier.
Hetzel (Jules), éditeur, présenté par MM. Georges Berger et Paul Dislère.
Jonas (Alfred), présenté par MM. Jean Hottinguer et le baron Hulot.
Colmet Dàage (Guy-Alexandre), présenté par MM. Pierre Levé et Henri Froidevaux.
Bodereau (Charles-Léon-Sébastien), présenté par MM. Lucien Lanier et Augustin Bernard.
Godefroy (Eugène), avocat à la Cour d'appel, présenté par MM. Louis Olivier et Le Myre de Vilers.
Gentil (Louis), maître de conférences à la Sorbonne, présenté par MM. le marquis de Segonzac et Emmanuel de Margerie.
Jourdan (A.), présenté par MM. Le Myre de Vilers et Auguste Pavie.
Barreau (Jean-Auguste), administrateur colonial de 1re classe des Colonies, présenté par MM. Eugène Brussaux et Le Myre de Vilers.
Kiener (Édouard), présenté par MM. Le Myre de Vilers et Henry Losé.
Vaulx (Raoul de), présenté par MM. Édouard Blanc et le baron Hulot.
Brossault (Jules), présenté par MM. Édouard Blanc et le baron Jules de Guerne.

Assemblée générale du 15 décembre 1905.

Présidence de M. LE MYRE DE VILERS

Président de la Société.

Aux côtés du président et sur l'estrade prennent place les membres de la Commission centrale et un grand nombre d'explorateurs parmi lesquels MM. Foureau, Monteil, Pavie, lauréats de la grande médaille d'or, Gautier, Gallois, Marcel Monnier, Michel, Guillaume Grandidier, Brumpt, plusieurs membres de la mission saharienne, etc.

La séance ouverte, le secrétaire général annonce qu'une matinée sera organisée dans la grande salle, le dimanche 24 décembre, et qu'elle sera réservée plus spécialement aux enfants des membres de la Société. M. Eug. Gallois y décrira *Un tour du monde par les colonies françaises*, et son récit sera accompagné de projections cinématographiques.

La parole est ensuite donnée à M. F. Foureau pour présenter le grand ouvrage publié par la Société de Géographie sur le fonds Renoust des Orgeries, et auquel il n'a cessé de se consacrer depuis le retour de la mission Foureau-Lamy.

Documents scientifiques de la mission saharienne. — En remettant à la Société cette importante publication, M. Foureau s'exprime ainsi :

« J'ai l'honneur de déposer sur le bureau de la Société l'ouvrage que je viens de terminer et qui a pour titre *Documents scientifiques de la mission saharienne*.

« Dans ces volumes sont consignés les résultats des observations et des recherches de divers ordres, effectuées pendant le cours de la mission.

« La Société de Géographie, en 1898, nous avait chargés, Lamy et moi, d'organiser cette mission, puis de la diriger à travers l'Afrique.

« Je ne reviendrai pas sur cette traversée du continent africain, sujet que j'ai déjà maintes fois traité et qui vous est à tous familier; mais il est un autre côté de la question qui mérite d'être mis en lumière.

« La Société de Géographie, grâce à la clairvoyante et patriotique libéralité de M. l'ingénieur Renoust des Orgeries, avait pu, avec l'aide de divers concours, constituer le capital nécessaire à l'exécution de la mission; mais elle n'avait pas voulu, d'autre part, négliger de prendre certaines précautions, aussi, avait-elle décidé de conserver sur le legs dont elle disposait, une certaine somme destinée à la publication des résultats, au retour de la mission.

« C'est grâce à cette mesure pleine de sagesse que je puis aujourd'hui vous remettre cet ouvrage entièrement terminé.

« Les sommes conservées pour cette publication se sont trouvées un peu trop faibles; elles ont été augmentées grâce à diverses subventions et souscriptions que j'ai obtenues, notamment du ministère des Finances sur le legs Giffard, des ministères de l'Instruction publique, de la Guerre et des Colonies, de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, de l'Association française pour l'avancement des sciences et de quelques autres; je saisis ici l'occasion qui se présente pour adresser à tous mes remercîments.

« Grâce à ces divers concours on a pu donner à cet ouvrage l'ampleur que je désirais pour lui, tant au point de vue des cartes, qu'à celui des profils et de l'illustration.

« Pour la partie cartographique — et je vous l'ai déjà dit ici lorsque j'ai déposé sur le bureau mon premier fascicule et l'atlas — j'ai à signaler tout particulièrement le travail considérable effectué par M. le capitaine Verlet-Hanus, qui a dessiné l'atlas, et je suis heureux de lui adresser ce témoignage en reconnaissance de sa précieuse collaboration.

« J'adresse les mêmes remercîments à MM. E. Haug, professeur à la Faculté des sciences de Paris, et L. Gentil, chargé de cours à la même faculté, qui ont bien voulu étudier et rédiger la partie paléontologique et la partie pétrographique de ce travail, et qui ont fourni un des plus importants éléments d'intérêt au volume; puis à MM. le Dr Hamy et Dr Verneau, qui ont rédigé la partie préhistorique et archéologique.

« Je n'oublierai pas non plus de citer la collaboration de MM. les professeurs du Muséum et de leurs assistants, MM. Bouvier, Vaillant, Oustalet malheureusement décédé depuis, Dr Bonnet, Pellegrin, Joubin, Germain, Kunckel d'Herculais et bien d'autres, qui ont procédé à la détermination et à l'étude des échantillons relatifs à l'histoire naturelle.

« Je serais injuste si j'omettais d'indiquer que, pour la publication de cet ouvrage, M. l'éditeur Masson a mis, à titre gracieux, à la disposition de l'auteur et à celle de la Société de géographie ses connaissances techniques et ses moyens d'actions, et qu'il nous a ainsi permis — de même que MM. Bouchez et Talamon, ses collaborateurs — de publier dans les conditions les meilleures et les plus économiques, ces messieurs s'étant toujours empressés de faciliter le travail et d'assurer la qualité des résultats matériels.

« J'ai déjà retenu trop longuement votre attention, surtout en un moment où chacun de vous attend avec impatience l'apparition à la tribune de mon spirituel et éminent collègue saharien, M. Gautier; aussi je m'en excuse en vous disant qu'il m'aurait paru peu consciencieux de ne pas vous signaler les diverses collaborations et les divers concours qui m'ont aidé à mener à bien une œuvre que vous m'aviez confiée.

« J'ai mis dans cette œuvre la plus grande sincérité et la plus grande simplicité; je n'ai jamais cherché à décrire que ce que j'avais vu et bien étudié. J'espère que la Société de Géographie considérera que le mandat qu'elle m'avait confié dès 1898 est maintenant intégralement rempli. Je désire qu'il le soit à son entière satisfaction; ce sera là pour moi une très douce récompense et une de mes plus grandes joies. »

En remerciant M. Foureau, le président met en relief les qualités de l'ouvrage et fait ressortir la difficulté et l'ampleur de la tâche dont il avait accepté la charge. Le suc-

cesseur de Duveyrier a parachevé son œuvre; il a permis au grand public de suivre, dans un premier ouvrage de vulgarisation, la marche de la mission saharienne de la Méditerranée jusqu'au Congo, et il a concouru au progrès des sciences en exposant, dans une publication magistrale, les résultats scientifiques de cette glorieuse exploration.

Le discours qui a fait suite à cette allocution, de même que la conférence de M. Gautier sur sa nouvelle mission saharienne paraissant en tête de ce numéro de *La Géographie*, nous ne constaterons ici que le succès qu'ils ont obtenu. Le lecteur a déjà pu apprécier la valeur documentaire de ce discours et la richesse des résultats de cette mission.

Au cours de la séance, le président a annoncé à l'auditoire que la Chambre des députés, dans sa séance de ce jour, venait d'adopter le projet de loi autorisant une promotion dans la Légion d'honneur d'explorateurs ayant rendu des services signalés, mais que les départements ministériels, insuffisamment pourvus, n'auraient pu récompenser. Cet acte de justice est sûr de rencontrer l'assentiment du pays. H.

Matinée du 24 décembre 1905.

Présidence de M. LE MYRE DE VILERS

Président de la Société.

Au bureau ont pris place autour du président : MM. de Guerne et Girard, vice-présidents de la Commission centrale; Auguste Pavie, commandant Lenfant, Eugène Gallois et le baron Hulot. Sur l'estrade, entièrement remplie, au milieu de dames et de jeunes filles, on remarque les colonels Reibell et Roulet, le docteur Cureau et un grand nombre de membres de la Société. La salle est complète, composée en majorité de jeunes filles et de jeunes gens.

En déclarant la séance ouverte, M. le président, dans une paternelle improvisation, a mis en relief le caractère spécial de cette matinée extraordinaire. Désireux de contribuer à la diffusion des connaissances géographiques, soucieux d'en étendre le goût et d'en rendre l'étude agréable en même temps que pratiquement utile à la jeunesse, la Société de Géographie a voulu donner une leçon de choses aux enfants de ses membres. Dans ce but, elle a fait appel à l'un de ses plus brillants et séduisants conférenciers habituels, l'explorateur Gallois. Ayant contracté sur les bancs mêmes du lycée la passion de la géographie, M. Gallois donne satisfaction à ses goûts en parcourant, chaque année, une partie du globe. A plusieurs reprises, il a déjà fait le tour du monde, non pas en excursionniste pressé, mais en explorateur sachant observer et comprendre, faisant à chaque escale une ample moisson de documents scientifiques d'une valeur éminemment pratique. Rentré dans la mère patrie, le voyageur ne garde pas pour lui seul les résultats de ces investigations; en bon citoyen, il se fait un devoir de les répandre sur tous les points du sol national. Doué d'une réelle facilité de parole, joignant aux qualités de méthode qu'exige toute exposition scientifique la bonne humeur et un esprit de bon aloi, il s'est fait, dans la France entière une réputation bien méritée de vulgarisateur, à laquelle la Société a tenu déjà à rendre hommage et que le jeune auditoire rassemblé aujourd'hui saura apprécier.

Après avoir reçu ce juste tribut d'éloges, M. Eugène Gallois a commencé non une conférence, mais une causerie où le pittoresque et l'esprit ont eu la plus large part, mêlant ainsi à la grande joie des jeunes gens l'agréable à l'utile. L'orateur a exposé tout d'abord son sujet : *Un tour du monde par les colonies françaises*. Dans une très courte première partie, il a indiqué sur une planisphère pendue dans la salle, le voyage qu'il se

proposait de faire faire aux auditeurs. Partant de Marseille avec lui comme cicerone, ceux-ci visiteront d'abord la Tunisie, puis l'Algérie, poussant une pointe jusqu'au Sahara, par Beni-Ounif et l'oasis de Figuig. Jetant ensuite un coup d'œil sur les côtes marocaines, ils feront escale d'abord à Dakar pour pénétrer au Sénégal, puis à Conakry, à Libreville et dans le Congo. Doublant le cap Bonne-Espérance, ils s'arrêteront à Diégo-Suarez, à Tamatave, pour gagner Madagascar. Après avoir séjourné à Tananarive et sur le plateau de l'Imerina, ils s'embarqueront pour Colombo, Singapour, Saïgon et toute l'Indo-Chine.

Pénétrant par le fleuve Rouge au Yunnan et au cœur même de la Chine, ils apprendront la vie du peuple qui dans les villes et sur les fleuves remplit ce vaste empire. De là, à travers le Pacifique, ils gagneront la Nouvelle-Calédonie, vivant quelques instants de la vie des colons français dans cette île si riche; puis nos îles de Tahiti, Morea, Marquises, assistant aux danses curieuses des douces tribus de ces paradis du grand océan. Enfin, par l'isthme de Panama, ils toucheront à Fort-de-France et à Saint-Pierre de la Martinique, ainsi qu'à la Guadeloupe et en Guyane avant de rentrer en France, fermant de cette façon le périple, facile et confortable d'un globe-trotter du XXe siècle.

L'itinéraire ainsi tracé a été aussitôt suivi. Plongeant toute la salle dans l'obscurité, c'est à l'aide d'incombrables projections photographiques toutes belles, certaines admirables de couleur et de vie, que le voyage a été en tous points accompli. Grâce à l'amabilité de M. le consul François, l'orateur a pu dérouler devant les yeux ravis de ses jeunes auditeurs des vues cinématographiques prises à Singapour où les coolies se hâtaient de remplir les soutes à charbon d'un grand paquebot, en Chine dans le Yunnan où la foule grouillait sur les marchés, dans les rues et aux portes des villes, sur les places publiques, où manœuvraient les guerriers chinois de jadis et aussi ceux de demain, s'exerçant au tir et paradant à l'allemande, sur les quais des ports, enfin, où les spectateurs assistaient au débarquement des passagers enserrés par la cohue trépidante et empressée des débardeurs et petits marchands des escales d'Extrême-Orient.

Bref cette séance si vivante et si animée a obtenu le plein succès prédit par M. le président. Une heure et demie durant, le causeur charmant a tenu attentif son auditoire sans se lasser. Chemin faisant, il a dégagé la leçon pratique de ce « tour du monde par les colonies françaises » surtout, montrant l'étendue et la valeur de l'empire colonial de la France, l'œuvre accomplie sur tous les points du globe par nos concitoyens et celle qui attend les jeunes générations qui naissent à l'activité économique. Souvent ceux qui l'écoutaient et dont les jeunes cœurs battaient à l'unisson du sien l'ont interrompu de leurs plus chaleureux applaudissements. M. le président, avant de lever la séance, s'est fait l'interprète de tous les spectateurs jeunes et vieux pour remercier le conférencier d'avoir si bien répondu à l'attente de la Société de Géographie.

Avant d'entrer dans la salle des séances, la foulé a admiré l'exposition de photographies, de dessins, d'aquarelles et d'œuvres illustrées, ouverte par M. Eugène Gallois dans la salle des Pas-Perdus de la Société, du 19 au 29 du courant. Les amateurs ont pu se convaincre, en appréciant à leur juste mérite, des aquarelles et certains dessins à la plume, que l'explorateur consciencieux et instruit est doublé d'un véritable artiste.

FRÉDÉRIC LEMOINE.

NÉCROLOGIE

D'Abzac (Marie-Charles Venance), général de brigade, commandeur de la Légion d'honneur, médaillé de Crimée et d'Italie, né à Saintes le 29 mars 1822, appartenait au corps d'état-major depuis 1844. Dix ans plus tard, il servait dans l'armée d'Orient. Nous le trouvons ensuite en Algérie, puis au 2e corps de l'armée d'Italie et de nouveau en Afrique jusqu'en 1870. Colonel aide de camp du maréchal de Mac-Mahon pendant la guerre franco-allemande il resta, comme général de brigade en 1875, attaché à la per-

sonne du maréchal devenu Président de la République et fut placé dès 1881, sur sa demande dans le cadre de réserve.

Le général d'Abzac, qui ne cessa jamais de s'intéresser à l'œuvre de pénétration de la France en Afrique, appartenait à la Société de Géographie depuis 1877.

O'Connor (Fernand-Marie), général de Division, commandeur de la Légion d'honneur, décoré de la médaille du Tonkin et de la médaille coloniale, naquit à Paris le 25 janvier 1847. Il sortit de Saint-Cyr dans la Cavalerie en 1868 et prit part à la guerre de 1870. Attaché à l'état-major du général Delebecque en 1881, puis du général Japy, il participa aux opérations de nos troupes en Tunisie. Mis comme chef d'escadrons à la disposition du général Roussel de Courcy, nous le retrouvons en 1885 et 1886 au Tonkin. Sa carrière se poursuit dès lors presque continuellement en Afrique. Il y commanda le 4e chasseurs, puis la brigade de cavalerie d'Algérie et la subdivision de Tlemcen, enfin la division d'Oran. Placé en 1903 à la tête de la 8e division d'Infanterie, il fut mis en disponibilité au début de 1904. Ce vigoureux soldat, auquel le général de Galliffet rendait naguère un magnifique hommage, est mort à Paris le 24 octobre dernier. Sous son impulsion l'exploration méthodique du Sud-Oranais avait été effectuée tant par des reconnaissances militaires que par des missions scientifiques. Depuis une vingtaine d'années le général O'Connor s'était associé au travaux de la Société de Géographie.

Wheeler (G.-M.), membre correspondant de la Société depuis 1887, disparaît à l'âge de soixante-trois ans. Il fut avec Hayden et King l'un des principaux auteurs de l'exploration scientifique des États-Unis. Officier du corps des ingénieurs, il fut chargé de la direction des travaux topographiques à effectuer à l'ouest du 100e méridien. Les opérations qui se poursuivirent dès 1871, année où le Sénat américain vota les crédits du *Geographical Survey*, furent conduits par Wheeler pendant une quinzaine d'années. Son corps de topographes leva un territoire double de celui de la France dans le Nevada, l'Arizona, le Nouveau-Mexique, l'Utah, la Californie et le Colorado. Les rapports, notes, cartes, planches, documents divers que la géographie doit au savant américain mériteraient d'être coordonnées et constituent dans leur ensemble un apport considérable.

Radiguet (Arthur-Honoré), à qui la Société de Géographie avait, depuis la retraite de M. Molteni, confié le soin d'exécuter les projections des vues photographiques illustrant dans ses séances les communications des voyageurs, a succombé le 5 décembre. Il meurt victime de ses études et de ses expériences sur les propriétés des rayons Rœntgen, au moment où la croix de la Légion d'honneur allait le récompenser de recherches qui, si elles lui ont été fatales, concourront cependant au progrès des sciences.

Au moment où disparaît ce collaborateur de notre œuvre, nous tenons à assurer les siens de notre profonde sympathie.

Nous apprenons également avec peine le décès de plusieurs de nos collègues : MM. le Dr J. Roger, Paul Meurice, Camille Chabert, Victor Guillaume, Ernest Lefebure.

Le Secrétaire général de la Société.

Ouvrages reçus par la Société de Géographie

BIBLIOGRAPHIE, CATALOGUES

Catalogo da bibliotheca da marinha, Rio de Janeiro, imp. nac., 1904, in-8 de xvi-928 + iv-180 p.
(Ministère de la Marine, Brésil.)

De Margerie (Emm.). — *A propos de la « Bibliographia geologica » (Bibliographie moderne*, 1904, n° 6). Besançon, 1905, in-8 de 46 p.
(Auteur.)

Sociedade de geographia de Lisboa. — *Exposiçao de Cartographia nacional* (1903-1904). Catalogo sob a direcção de Ernesto de Vasconcellos. Lisboa, 1904, in-8 de xxxiii-279 p.
(Société de Géographie, Lisbonne.)

Tantet (Victor). — *Catalogue méthodique de la bibliothèque du ministère des Colonies*, Melun, imp. administrative, 1905, in-8 de xxiv-651 p.
(Ministère des Colonies.)

CONGRÈS

Bibliothèque des congrès coloniaux français. *Le Pèlerinage de la Mecque*, par Aly Zaky bey, 1904, in-8 de 13 p. — *Rapport général du Congrès colonial français de 1904*, par F. Mury, in-8 de viii-113 p. — *Compte rendu de la section de Médecine et d'Hygiène coloniales*, publié par le professeur R. Blanchard (Rudeval, éditeur), in-8 de 294 p. — Rapports présentés à la Ire section du Congrès colonial français de 1904 : *Organisation civile et militaire des colonies*, in-8 de 34-18-11 et 13 p. — Rapports présentés à la IIIe section : *Les intérêts économiques de la France coloniale*, par H. Faucher et J. Du Taillis, in-8 de 268 p. — Rapports à la IVe section... : *Douanes et régies*, in-8 de 19 p. — Rapports à la Ve section : *Transports et communications*, in-8 de 28-24-24-8 p. — *Les Câbles sous-marins*, par P. Marcillac, in-8 de 59 p. — Rapports à la VIe section : *Enquête sur l'utilisation de la main-d'œuvre chinoise*, in-8 de 120 p.

Chamberlin (P. C.). — *Du développement de l'œuvre des Congrès géologiques* (Mémoire présenté au Congrès géolog. internat. VIIIe sess., France, 1900). Paris, 1900, in-8 de 3 p.
(H. Froidevaux.)

Congrès national des sociétés françaises de géographie, XXIVe session. Rouen, 3 au 8 août 1903. Comptes rendus publiés par la Société normande de géographie, sous la direction de M. Georges Monflier. Rouen, 1904, in-4 de 511 p., carte, croquis.
(Société normande de géographie.)

De Claparède (Arthur). — *Le huitième congrès international de géographie* (7-22 septembre 1904). Rapport présenté au Conseil fédéral. Genève, 1905, in-8 de 48 p.
(A. de Claparède.)

Section tunisienne de la Société de géographie commerciale de Paris. — *Congrès national des Sociétés françaises de géographie. XXVe session, Tunis — 3-7 avril 1904. Compte rendu des Travaux du Congrès*. Tunis, 1904, in-8 de 326 p.
(Comité d'organisation.)

PÉRIODIQUES, ANNUAIRES

Arbeidsmarkedet... (Bulletin du travail du bureau central de statistique du royaume de Norvège), 1re et 2e années, 1903-1904. Kristania, 1905, in-8 de 152 p.

Jahresbericht über die Entwickelung der deutschen Schutzgebiete in Afrika und der Südsee im Jahre 1903/1904. Mit einem Bande Anlagen. Berlin, 1905, in-4 de 114 et 494 p.

L'Année coloniale, publiée sous la direction de MM. Ch. Mourey et L. Brunel, en collaboration avec M. Chemin Dupontès. Quatrième année (1902-1903). Paris, Chevalier et Rivière, 1905, in-12 de 348 p., 4 fr.
(Éditeurs.)

Ministère de la Guerre. — *Revue des Troupes coloniales*. Publication mensuelle. Paris, Charles-Lavauzelle, nos 2 (août 1902) — 31 (janvier 1905), in-8 (Abonnement : militaires, 8 fr. 50; autres, 20 fr.; — le n°, 2 fr.).
(Général Famin.)

The Korean Repository, Seoul, in-8, vol. III (nos 3-12), 1896; vol. IV, 1897. — *The Korea Review*, Seoul. Vol. I, II, III, IV (1901-1904), reliés.
(J. de Pange.)

The Statesman's year-book, 1905. Edited by J. Scott Keltie with the assistance of I. P. A. Renwick. London, Macmillan, 1905, in-16 de lv-1424 p., cartes.
(J. Scott Keltie.)

GÉOGRAPHIE MATHÉMATIQUE

Vallot (Henri). — *Instructions pratiques pour l'exécution des triangulations complémentaires en haute montagne*. Paris, Steinheil, 1904, in-8 de iii-132 p., et 22 pl. in-4.
(Auteur.)

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

Agamennone (G.). — *La determinazione dei bradisismi nell' interno dei continenti per mezzo

della fotografia (*Berichte der II. Internat. Seismolog. Konferenz*, pp. 338-346). Leipzig, W. Engelmann, 1904, in-8.

De Launay (L.). — *La science géologique*. Ses méthodes, ses résultats, ses problèmes, son histoire. Paris, Colin, 1905, in-8 de 752 p., grav., 20 fr.

(Éditeurs.)

De Marchi (Luigi). — *Meteorologia generale*. 2ª edizione rifatta e ampliata.... Milano, Hoepli, 1905, in-16 de xiii-225 p., L. 1,50.

(Éditeurs.)

Girard (Jules). — *Le modelé des sables littoraux*. Paris, Leroux, 1905, in-8 de 130 p., grav., 3 fr. 50.

(Auteur.)

Hansen (H. J.). — *Eksperimental Bestemmelse of Afhaengigheden mellem Havvandets Frysepunkt og dets Vaegtfylde ved 0°C* (Forelöbig meddelelse fra det danske hydrogr. Laboratorium). Köpenhavn, marts 1903. Kopenhavn, B. Lunos, 1903, in-8 de 9 p.

Hauptfahrten. Nrs. 11 (Fahrt des Baloons « Humboldt », 19 Apr. 1893), 23 (Fahrt des Ballons « Phönix », 17 Febr. 1894), 31 (Fahrt des Ballons « Phönix », 7 juni 1894), 33, 34 (Gleichzeit. Fahrten vom 6. bis 7. Juli 1894 der Ballone « Phönix » und « Cirrus »). *Fahrtbeschreibung*, von A. Berson. *Meteorolog. Beobachtungen*, von O. Baschin (Sonderabdr. aus *Wissensch. Luftfahrten*). Braunschweig, Vieweg, 1900, in-4.

(O. Baschin.)

Rabot (Charles). — *Glacial Reservoirs and their outbursts* (*Geogr. Journal*, May 1905, pp. 535-548).

(Auteur.)

Raffinetti (Virgilio). — *Descripción de los instrumentos astronómicos del Observatorio de la Plata. Seguida de una nota sobre los adelantos más recientes de la astronomía*. La Plata, 1904, in-8 de viii-206 p., grav.

Rosenthal (Elmar). — *Ueber die elastische Nachwirkung bei Aneroid-Barographen* (*Bull. Acad. Imp des Sc.* de Saint-Pétersbourg, Vᵉ ser., Bd. XIX, nº 3, Oct. 1903, pp. 114-170), in-4.

V. Kalecsinsky (Alexander). — *Über die Akkumulation der Sonnenwärme in verschiedenen Flüssigkeiten* (*Mathem. u. naturwiss. Berichte aus Ungarn XXI*). Leipzig, Teubner, 1904, in-8 de 24 p.

(Auteur.)

ANTHROPOLOGIE ETHNOGRAPHIE

De Charencey. — *Les origines du mythe d'Orphée* (*Muséon*), in-8 de 12 p.

(Auteur.)

Le Roy. — *Les pygmées*. Tours, Mame, in-8 de 364 p., grav.

(Auteur.)

Reclus (Elisée). — *L'Homme et la Terre*. Paris, Librairie Universelle, in-8. Livraisons 1 (15 avril 1905)-5 (15 mai 1905).

(Auteur.)

Turquan (Victor). — *Contribution à l'étude de la population et de la dépopulation* (Soc. d'anthropologie de Lyon, t. 21, fasc. 1). Lyon, Rey, 1902, in-8 de 170 p.

GÉOGRAPHIE ÉCONOMIQUE

De Wildeman (E.). — *Les plantes tropicales de grande culture. Café, cacao, cola, vanille, caoutchouc*. Avec une étude sur la distribution des plantes dans le centre de l'Afrique et des notices biographiques sur les botanistes et les voyageurs ayant contribué à la connaissance de la flore de l'État Indépendant du Congo, Bruxelles, Castaigne, 1902, in-4 de iv-304 p., grav.

(Auteur.)

Dufour (Alphonse). — *Guide de l'émigrant français aux colonies*. La question coloniale. Étude détaillée de nos colonies.... Manuscrit de 281 feuillets, in-12.

(Auteur.)

Herbet (F.). — *Manuel de culture pratique et commerciale du caoutchouc*. Paris, Fritsch, 1899, in-12 de 138 p., grav.

(Auteur.)

Levasseur (E.). — *Géographie, statistique, heure légale et tables de mortalité* (*Annuaire du Bureau des Longitudes*, 1905, pp. 371-546), in-18.

(Auteur.)

Ministère des Colonies. — Office colonial. *Statistiques coloniales pour l'année 1903*. Commerce. Melun, 1905, in-8 de lxiii-1060 p.

(Ministère des Colonies.)

Vibert (Paul). — *Les transports par terre et par mer*. Documents pour servir à l'histoire économique de la troisième république. Thèmes de conférences. Paris et Nancy, Berger-Levrault, 1896, 1897, 2 vol. in-8 de 469 et 470 p.; chacun 10 fr.

(Auteur.)

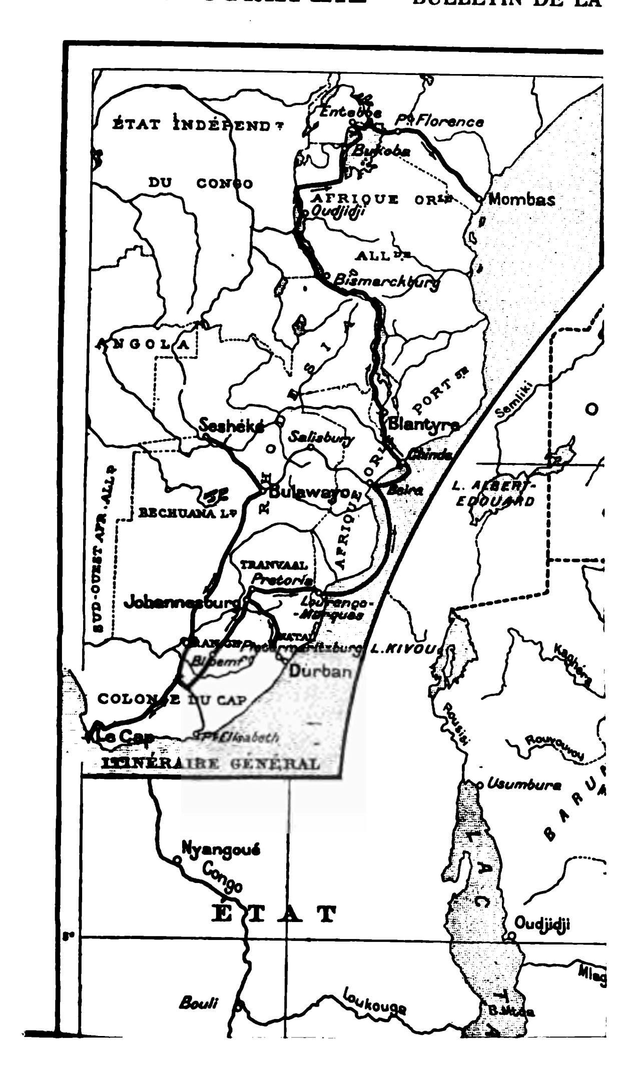
Vibert (Paul). — *La colonisation pratique et comparée*. Colonies françaises, Colonisation pratique. Colonies étrangères, Colonisation comparée. Paris, Cornély, 1904, 1905, 2 vol. in-8 de 422 et 422 p., chacun 8 fr.

(Auteur.)

L'archiviste-bibliothécaire : Henri Froidevaux.

Le gérant : P. Bouchez.

Coulommiers. — Imp. Paul Brodard.


ÉTAT INDÉPEND^T
DU CONGO
Entebbe
P^t Florence
Bukoba
Mombas
AFRIQUE OR^LE
Oudjidji
ALL^DE
Bismarckburg
ANGOLA
PORT^SE
Seshéké
Salisbury
Blantyre
Chinde
Bulawayo
Beira
BECHUANA L^D
SUD-OUEST AFR. ALL^D
TRANVAAL
Pretoria
Johannesburg
Lourenço-Marquès
Durban
COLONIE DU CAP
Le Cap
P^t Elizabeth
ITINÉRAIRE GÉNÉRAL
Semliki
L. ALBERT-EDOUARD
L. KIVOU
Rousisi
Usumbura
Nyangoué
Congo
ÉTAT
Oudjidji
Bouli
Loukouga

Une mission archéologique dans la vallée du Niger

Le programme de la mission que j'avais sollicitée de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres [1], comprenait un certain nombre de recherches qui devaient porter sur les points suivants :

1° la fouille méthodique d'un grand tumulus nigérien.

2° la détermination de l'aire d'extension des tumuli soudanais, tout en reconnaissant et classant les principaux monuments préhistoriques de la région; monuments qui seront plus tard l'objet d'études spéciales lorsque des savants et des chercheurs parcourront le pays.

3° l'étude ethnographique et sociologique des populations noires primitives réfugiées dans les massifs rocheux du plateau de Bandiagara (Hambés, Dogoms, Tombos) et les îles du Niger (Sorkos et Bozos).

Je suivrai cette division pour examiner rapidement les résultats généraux qu'il m'a été permis d'atteindre.

I. — Fouilles d'un tumulus nigérien.

Les fouilles du grand tumulus d'El Oualedji, sur les bords du Niger, exécutées pendant l'année 1904, ont permis de déterminer exactement la méthode de construction employée par les populations primitives qui ont érigé ces monuments, et les rites funéraires en usage à cette époque lointaine.

Ces monuments étaient destinés à de grands chefs que l'on inhumait avec leurs serviteurs daus une chambre funéraire construite en troncs de palmiers, et renfermant tous les objets usuels de l'existence journalière.

Cette chambre, recouverte d'un haut tertre tumulaire en terre argileuse, communiquait avec l'extérieur par un puits destiné à faire parvenir aux mânes des morts les vivres nécessaires pour leur existence nouvelle, pendant que, sur tout le pourtour extérieur du monument, des victimes étaient sacrifiées et des offrandes déposées.

Les objets recueillis : poteries vernissées ornées de dessins géométriques

1. Fondation Garnier. Cf. *Compt. Rend. Acad. Inscript.*, 1904, t. XXXII, p. 20, 327, 359.

en pointillé ou en couleur, figurines en terre, armes et instruments en fer, bijoux en cuivre et parures en agathe, silex, opale, etc., donnent une idée exacte du développement industriel et du degré de civilisation de ces populations qui appartenaient au célèbre empire de Ganatha, que visita le voyageur arabe El Bekri au x[e] siècle de notre ère, avant la fondation de Tombouctou.

Ces tumuli, très nombreux et très grands dans la région lacustre du Niger moyen, ont une aire de dispersion fort étendue. Dans l'est on signale quelques-uns de ces monuments près des mares d'Amenaka (nord-ouest de Zinder) et sur les rives du Niger jusqu'aux grands rapides; dans le sud, l'administrateur Delafosse a décrit ceux de la haute Côte d'Ivoire (montagnes des Perles) et des environs de Kong. Un grand tumulus existe également près de Sikasso; enfin, dans l'ouest, on en retrouve sur les bords du Sénégal; parmi ces derniers, le groupe de Mafou est très connu des indigènes.

C'est grâce à la présence de ces monuments que l'on pourra déterminer exactement les limites des territoires occupés par ces populations primitives soumises aux fondateurs de Ganatha[1].

II. — **Monuments préhistoriques.**

Les monuments préhistoriques et protohistoriques soudanais rencontrés dans la vallée du moyen Niger peuvent se classer en quatre catégories :

1° ateliers de l'âge de la pierre polie et vieux campements de pêcheurs; instruments et outils néolithiques soudanais;

2° monuments lithiques; pierres levées; menhirs anthropoïdes;

3° inscriptions arabes; Tafinagh berbères; dessins rupestres et manuscrits;

4° sépultures.

1° *Ateliers.* — Plusieurs ateliers remontant à l'âge de la pierre polie ont été retrouvés, ainsi que plusieurs stations de pêcheurs datant également de l'époque néolithique soudanaise. Les plus importants de ces points de stationnements sont établis, les uns sur les dunes de la rive gauche du Niger, vis-à-vis des îles Zamgoï, en amont des rochers si connus de Baror et Chabor, les autres aux environs de Bourrem et auprès du village de Lotokoro, sur les berges du fleuve, d'autres au confluent de la vallée du Niger avec celle du Telemsi, à 6 kilomètres est de Gao et près des puits; enfin, on en trouve encore quelques-uns dans les îles du fleuve, principalement au lac Debo.

Tous ces ateliers sont remarquables par la grande quantité d'éclats de grès, de quartz et de silex dont ils sont parsemés.

Au milieu de ces éclats on peut recueillir une foule de percuteurs, quan-

1. Les descendants actuels des fondateurs de Ganatha forment les tribus si connues des Wakorès, Sarakolès, Souninkès, Nono ou Markas, toutes de même origine.

tité de hachettes minuscules, des couteaux, des grattoirs, des forets, des pointes de flèches en silex, des objets de parure, etc. Tous ces objets sont mélangés à des ossements et à des débris de poteries grossières autour des restes et des résidus de larges foyers.

Des fouilles méthodiques ultérieures permettront sans doute de déterminer à quelle époque remontent ces stations et à quelle variété de la race humaine appartiennent les auteurs de cette industrie néolithique. Peut-être alors pourra-t-on les rattacher aux populations sahariennes de la même époque qui, dans le nord, ont laissé tant de traces de leur existence et dont on signale des desseins rupestres, les instruments et les sépultures sous roches jusque dans les massifs de l'Adrar oriental.

En tout cas, actuellement, sans fouilles, j'ai pu réunir une très nombreuse et très importante collection d'instruments variés de la période néolithique, qui donnera une idée assez exacte de l'industrie soudanaise.

Les petits instruments ont été recueillis en place dans les ateliers décrits ci-dessus; les gros, au contraire, se trouvaient épars un peu partout, et principalement dans les cimetières actuels des nomades, qui les placent près de leurs morts, en raison de leur origine soit disant surnaturelle et céleste.

Parmi ces instruments quelques-uns sont remarquables, notamment de grandes haches coniques atteignant jusqu'à $0^{m},60$ de longueur; puis, ce sont des haches à talon et à emmanchement central, toute une série d'outils, ciseaux, hachettes, couteaux en silex rosé, enfin de grandes massues et des récipients en pierre plats, coupes, vases,... etc.

2° *Monuments lithiques.* — Les monuments lithiques rencontrés dans la vallée du Niger sont, tout d'abord, des pierres levées réunies par groupes.

Le groupe le plus connu se trouve érigé entre la route de Bammako à Koulikoro et la voie ferrée, sur les bords du Niger, près du village de Moribabougou, à 12 kilomètres de Bammako.

Ce monument se compose de trois grandes pierres frustes, verticales, placées à $0^{m},45$ l'une de l'autre à angle droit, formant ainsi trois côtés d'un rectangle.

La pierre médiane s'élève de $2^{m},70$ au-dessus du sol, les autres de $1^{m},50$ seulement.

Un autre monument semblable existait à une centaine de mètres de là vers le nord-ouest, mais il a été détruit par les travaux du chemin de fer.

Ces pierres anciennes se rattachent peut-être à celles que l'on trouve dressées encore aujourd'hui dans tous les villages habbès, et sur lesquelles les indigènes de ce pays font des libations et des sacrifices.

Le fameux rocher de Tapa, près de Koniakary, que signale Raffanel, est un monument de ce genre.

D'autres groupes de pierres levées existent dans le cercle de Sumpi (Issa-

Ber). Ils dénotent un travail bien supérieur, car ils ne sont formés que de monolithes polis, ornés de sculptures avec quelques types analogues à ce que l'on a nommé partout en France menhirs anthropoïdes. Ils n'ont pû être construits que par des hommes connaissant bien le travail de la pierre; d'autre part, des outils de l'âge de la pierre polie ayant été trouvés en assez grand nombre dans leur voisinage, il paraît assez probable que leurs constructeurs vivaient à l'époque néolithique.



FIG. 17. — GROUPE DE MONOLITHES DE TONDIDAROU.
Reproduction d'un dessin du lieutenant M. Desplagnes.

Ces monuments, dont plusieurs groupes existent dans la région de Niafunké, sont attribués aux pêcheurs Sorkos (Bozos), premiers habitants du pays, au dire des légendes.

Le plus curieux de ces groupes est situé à Tondidarou (fig. 17 et 18), au pied d'un plateau rocheux dominant le lac Takadji que forment les inondations nigériennes. Il se compose de plusieurs monolithes érigés verticalement de 1^{m},50 à 2^{m},50, polis et taillés en forme de fût de colonne, ornés de dessins linéaires ou sculptés en forme de tête humaine. Toutes ces pierres dressées sont réunies par groupes de 15 à 20, très serrés les uns contre les autres et sans ordre bien apparent. Une inscription arabe gravée récemment sur le sommet d'une de ces pierres semble indiquer une idée votive, et établit une certaine analogie avec les autels habbés. En effet, on lit sur un de ces monolithes : Pour les gens de la maison.



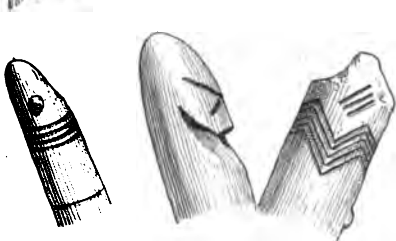


FIG. 18. — SCULPTURES RELEVÉES SUR LE GROUPE DE MONOLITHES DE TONDIDAROU.
Reproduction d'un dessin du lieutenant M. Desplagnes.

Il existe encore dans la vallée du Niger quelques autres monuments lithiques, vestiges des grandes luttes de race du passé. Ce sont de grands murs de défense en gros blocs de rochers qui barrent les vallées d'accès et les cols dans les monts Oualo, sur le plateau de Bandiagara, les crêtes du Gourma le long du cours de la Sirba et sur le sommet du Mont Gourao sur le Debo.

3° *Inscriptions.* — Des inscriptions funéraires arabes ont été recueillies tout d'abord à Sansanding, puis, dans les cimetières des tribus maraboutiques

nomades des rives du Niger entre Tombouctou et Gao, à Zamgoï (cimetière des Iguelads) et au Tondibi (cimetière des Kountas), enfin, sur les bords du fleuve en face des rapides de Bentia, dans un immense cimetière abandonné où se trouvaient de nombreuses pierres tombales bien gravées et datant toutes des VII et VIIIe siècle de l'Hégire. La traduction de ces dernières inscriptions permet de certifier la véracité des légendes locales qui plaçent en ce site l'antique Koukia, première métropole de l'empire Songhoï.

En revanche les inscriptions en caractère « tafinagh » sont peu nom-



FIG. 19. — INSCRIPTION TAFINAGH GRAVÉE SUR UNE TOMBE BERBÈRE.
Reproduction d'un dessin du lieutenant M. Desplagnes.

breuses, on ne put en récolter que quelques-unes, dont une seule gravée sur une tombe berbère paraît avoir un caractère ancien « lybico-berbère » (fig. 19).

Deux de ces inscriptions furent trouvées à Labezenga et cinq à Karou, sur les rochers qui donnent naissance aux rapides du Niger.

Une autre était gravée sur une grosse pierre de l'enceinte circulaire d'une tombe berbère à Zamgoï.

Il faut comprendre dans ces documents gravés sur pierre des dessins

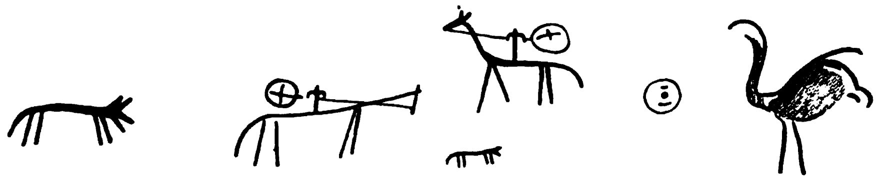


FIG. 20. — DESSINS RUPESTRES RELEVÉS SUR LES ROCHERS DE NIODOUGOU, ET REPRÉSENTANT DES ANIMAUX ET DES CHAMELIERS.
Reproduction d'un dessin du lieutenant M. Desplagnes.

rupestres grossiers (fig. 20) exécutés en rouge (oxyde de fer) sur les rochers quartzeux de Niodougou, au nord de Niafunké, à quelques kilomètres des menhirs anthropoïdes. Ces dessins, ayant environ $0^m,11$, représentent rudimentairement des cavaliers, des chameliers, différents animaux et quelques signes. Ils se rapprochent beaucoup des dessins dits récents que l'on trouve sur les rochers du Sud algérien et du Sahara.

Nous ajouterons, enfin, à ces témoignages écrits de l'intelligence humaine des lettres, notes et fragments de manuscrits sculptés chez différents marabouts.

Les plus curieux de ces documents sont :

1° la nomenclature des mosquées construites depuis Askia jusqu'à nos jours.

2° des anecdotes, survenues à Tombouctou, du temps des pachas.

3° une lettre adressée au sultan de Fez par Askia el Hadj, habitant Koukia, à son retour du pèlerinage de La Mecque, pour faire part au sultan du Maroc de son entretien avec le prince des croyants, le chérif Ahmed ben Mohamed ben Bou Bekr, au sujet de la guerre sainte à entreprendre par les Musulmans des empires africains du nord et soudanais contre les royaumes chrétiens.

4° *Sépultures.* — Tout le Soudan nigérien est couvert de sépultures dont les formes extérieures seules suffisent le plus souvent à déterminer incontestablement l'occupation du pays par différentes races. Leurs fouilles permettront plus tard la détermination ethnographique exacte de ces races et leurs rapports avec les populations actuelles.

Les plus caractéristiques de ces sépultures, si nous en exceptons toutefois les grands tumuli déjà étudiés, sont, tout d'abord, les tombes berbères (fig. 19), formées de grands cercles de pierres levées. L'emploi s'en est continué de nos jours chez les Kel Antassars et les Iguellads. Puis viennent les tombes Mosschis et Gourmankès dans lesquelles le cadavre se trouve placé au fond d'un puits avec ses vêtements et ses armes, couché est-ouest chez les Mosschis, maintenu debout chez les Gourmankès. L'ouverture du puits est fermée d'une dalle que surmonte un *canari* (vase) renversé, entouré d'un cercle de huit à dix grosses pierres.

Ces tombes se retrouvent jusqu'aux environs de Hombori, confirmant les incursions des Mosschis vers le nord citées par le Tarik-es-Soudan.

Enfin, souvent on rencontre, dans le voisinage des cimetières musulmans actuels des bords du Niger, et dans lesquels seule la place de la tête du mort se trouve marquée per une pierre verticale, des rangées de petits tuyaux de poteries creux ou des vases funéraires percés de nombreux trous.

Ces sépultures, signalées tout d'abord dans le cimetière de Djenné, se retrouvent le long des fleuves et marigots jusqu'au Yagha, sur les bords de la Sirba.

Ce genre de sépulture, qui se rapproche beaucoup dans ses principes des sépultures sous les grands tumuli, paraît devoir être attribué aux Sorkos; car, quelques-unes des tribus de ces pêcheurs, quoique musulmans, ont encore conservé l'usage de ces poteries funéraires.

Dans les massifs montagneux de Bandiagara et du Hombori les formes des sépultures varient.

Tantôt les cadavres sont placés sous des abris de rochers ou entassés dans des grottes, tantôt enfermés sous des espèces de dolmens formés par une fissure naturelle et verticale des rochers que l'on recouvre de larges dalles;

enfin, d'autres sont abrités dans de petites cases minuscules, accrochées sous des abris de rochers dans les parties les plus difficilement accessibles de la montagne.

Dans ces petites cases funéraires, construites en pierres ou en briques cimentées, les corps sont entassés par dizaines et, grâce à la sécheresse de l'air, les ossements s'y conservent admirablement.

C'est ainsi que dans la région de Hombori, d'où les Songhoï musulmans ont chassé les fétichistes autochtones dès le XIVe siècle, il a été possible de recueillir quelques précieux documents ethnographiques bien conservés.

Ces documents permettront, par la craniométrie, de déterminer exactement ces races primitives (Hambes Habbès) dont les descendants vivent encore retirés dans les montagnes, en conservant jalousement leurs usages et leurs coutumes antiques.

III. — Notes anthropologiques, ethnographiques et sociologiques sur les populations noires primitives des montagnes.

Les populations noires primitives qui se prétendent autochtones sont réfugiées actuellement les unes dans les îles du Niger (Sorkos, Bozos), les autres dans les parties difficilement accessibles des montagnes du centre de la boucle du fleuve (Habbés, N. Doyom Tombo, Oumbo).

L'étude ethnographique et sociologique de ces tribus semble démontrer une grande similitude de traditions, mœurs et coutumes entre ces primitifs et certaines populations des côtes de Guinée et de Casamance (Diolas, Baniouhkas, Sérères, etc.).

Chez les unes et chez les autres on trouve les mêmes idées religieuses, divinité du village et divinité de la famille, avec la même absence de castes et de tatouages de race. Également chez aucune de ces peuplades l'excision des femmes est pratiquée; l'absence de dot, les coutumes du mariage et des fiançailles, la rupture facile des unions se rencontrent chez toutes à peu près semblables. En général, ces populations sont pacifiques et ne font la guerre que pour se défendre. En revanche, elles montrent toutes un grand amour du sol, le même penchant à l'ivrognerie, la même crainte des poisons et des sorciers, le même manque d'organisation de la famille et de la société chez les tribus qui se sont écartées du groupement central et qui se trouvent éparpillées au milieu d'autres races. Quant au cérémonial des funérailles, il est sensiblement le même partout, et certaines populations de la côte, les Sérères entre autres, enterrent encore leurs morts sous des tumuli à peu de choses près semblables par leur disposition intérieure à ceux de la région nigérienne[1].

1. Voir Dr Lasnet, *Une mission au Sénégal.*

Parmi les groupements de la montagne qui ont pu conserver à peu près intactes leur indépendance et leurs mœurs, ce qui nous étonne le plus chez ces populations, c'est le régime théocratique électif qui leur sert de gouvernement, tandis que chez tous leurs voisins de race noire nous voyons, dès que l'on passe de l'organisation, en général, anarchique du village à une organisation supérieure, se créer une véritable féodalité.

En effet, chez les Habbés (Hambès-Tomba...), dans chaque groupe de village composé de gens de la même famille (même *diamou*) et ayant le même animal éponymique ou la même divinité protectrice (*tanna-tebi*), les chefs de famille âgés, vieillards prudents et sages interprètes de la divinité familiale, nomment à l'élection un chef appelé *Hogom* ou *Hogon*, qui, avec des pouvoirs très étendus, devient le magistrat civil et religieux du canton.

Tous ces *Hogons* de canton se réunissent pour choisir parmi eux le grand *Hogom* qui devient ainsi le grand chef de la nation ou mieux de la confédération. Aujourd'hui le *Har Hogom* n'a plus qu'un pouvoir religieux. Mais autrefois son pouvoir était absolu comme grand chef politique, justicier et religieux. Toutefois il n'eut jamais entre les mains le pouvoir militaire, mais le chef de la guerre était sous des ordres directs. En effet, les *Hogons* ne pouvaient conduire une campagne, car ils ont l'obligation de vivre seuls dans la retraite, et sans se déplacer.

Leur autorité morale s'étendit très loin dans toute la boucle nigérienne, et les plus célèbres d'entre eux, dont les tombeaux se trouvent dans la plaine [illegible] près d'Aribinda, virent leur renommée parvenir jusqu'en Europe.

Nous savons, en effet, que les Portugais eurent un moment l'idée, dans le courant du XVe siècle, d'adresser une ambassade au *Hogom* qui gouvernait alors [illegible] et dont l'existence leur avait été révélée par le Wolof Bemoy.

D'ailleurs la zone d'extension autrefois occupée par ces populations nous [illegible] très grande, car on trouve des vestiges d'anciennes habitations [illegible] l'aménagement des flancs des montagnes en terrasse pour les [illegible] la culture très loin dans le sud de la boucle du Niger.

En effet toutes les montagnes du centre de la boucle sont couvertes de [illegible]; on trouve également des vestiges et des ruines laissées par ce peuple dans la région de Gounda, dans le Yagha (mare d'Iga) et sur une bande de terrain qui s'étend du Bougouri-Ba, affluent de la Volta [illegible], jusque dans la Côte d'Ivoire, aux environs [illegible].

[illegible] de constructions et de travaux ne peuvent être attribuées [illegible] populations ayant les mêmes méthodes de construction et les mêmes [illegible] que les Habbés actuels.

[illegible] *du deuxième territoire militaire*; Lobi, *Anthro-*

Car, seuls à peu près avec les Diolas de la Cazamance, ces indigènes construisent de vraies maisons à étages, toutes en pierres posées les unes sur les autres avec un art véritable. Les matériaux sont taillés au besoin et cimentés par de l'argile. Les angles des constructions sont généralement arrondis. Les chambranles des portes et des fenêtres sont souvent faits avec de belles dalles.

Dans le vestibule se trouve un vaste lit de repos en pierre, ou en terre, ou en bois. Ce vestibule donne accès dans des pièces séparées servant de lieu de réunion ou de magasins et sur une cour intérieure dans laquelle se trouvent les dépendances. Les chambres à coucher sont au premier étage, auquel on accède le plus souvent par une échelle faite d'une grosse fourche avec des entailles pour poser les pieds, car les escaliers sont rares.

Les toitures sont en terrasse; on y dépose les provisions pendant la saison sèche; l'écoulement des eaux de la saison des pluies est assuré par de petites gargouilles en bois. Les cases des chefs et des notables sont souvent décorées sur la façade extérieure d'une ornementation en terre, formée de colonnades et d'ogives superposées, qui ne manque pas d'un certain cachet.

De même les volets, les serrures et les portes sont souvent sculptés; on y représente des figurines humaines du sexe féminin ou des seins de femmes et même quelquefois des animaux, le plus souvent l'iguane. Avec les notes anthropologiques et sociologiques résumées ci-dessus, on a pu recueillir un grand nombre de documents dans les anciennes sépultures des régions de la montagne d'où les Habbés furent chassés par les Songhoï, Foulbés ou Markas. Ces documents fourniront de sérieux renseignements craniométriques qui permettront de déterminer exactement les relations qui paraissent exister entre ces populations et certaines tribus de la côte du golfe de Guinée. On pourra ainsi peut-être faire remonter à une même origine toutes ces peuplades disséminées et perdues au milieu des Peuhls et des Mandés, poussière d'un peuple primitif éparpillé dans toute l'Afrique occidentale et qui dut sans doute demander un abri aux sites les plus sauvages de la forêt ou de la montagne, sous la poussée des invasions des gens de Ganatha et Mandes tout d'abord, suivie bientôt par celles des Berbères nomades, Maures Touareg ou Foulbés.

IV. — Géologie, minéralogie, géographie.

Pendant tout ce voyage d'étude, des fossiles et des fragments de diverses roches rencontrées en cours de route ont été recueillis[1].

Parmi les échantillons ainsi récoltés, un seul présente un intérêt écono-

1. M. de Lapparent, membre de l'Institut, a fait en 1904 une communication à l'Académie des Sciences sur l'intérêt que présentent les fossiles du Crétacé supérieur récoltés par la mission Desplagnes dans la vallée du Telemsi.

mique; c'est, d'après l'analyse de M. Lacroix, professeur au Muséum et membre de l'Institut, de la psilomélane, variété d'oxyde de manganèse dont l'utilisation est importante dans les industries des hauts fourneaux, aciéries et de la céramique.

Malheureusement l'éloignement de ce gisement de la côte n'en permettra probablement pas l'exploitation, car l'Angleterre fournit l'Europe de ce minerai qu'elle exporte à bon compte de ses colonies des Indes et de Birmanie. Toutefois le gisement soudanais de manganèse paraît très important, car il affleure sous la forme de collines ayant 25 à 30 mètres de haut, sur une longueur de 800 à 1 000 mètres. Il est situé sur la rive gauche du Niger, près du fleuve, entre Arsongo et Dounzou.

Naturellement tous les points intéressant l'archéologie, l'ethnographie ou la minéralogie ont été soigneusement relevés sur les itinéraires.

Toutefois, au point de vue géographique, aucun fait nouveau n'a été relevé depuis février 1904, époque où j'ai adressé à M. le gouverneur général Roume une carte inédite au 200 000e de la région si peu connue des grands lacs et du bassin lacustre sud du Niger (Lacs Haougondou, Niangay, Dô Garou, Haribongo Kabono'o..., etc.), absolument symétrique, par rapport au grand fleuve, de la région des grands lacs du nord vers Goundam.

Tels sont les renseignements généraux que j'ai pu recueillir au Soudan pendant ma mission et grâce à l'appui efficace de l'Académie des Inscriptions et Belles-lettres, pour lequel je lui garde ma plus profonde reconnaissance.

M. Desplagnes.

La région de la Narenta inférieure

Durant ces dix dernières années la partie nord-ouest de la péninsule balkanique a un grand nombre de géographes attirés par l'étude des problèmes de géomorphologie que présente cette région. A côté du professeur J. Cvijić, de Belgrade, le premier explorateur qui ait entrepris l'étude systématique des régions karstiques, citons MM. A. Penck, W. M. Davis, K. Hassert et A. Grund qui ont poursuivi des recherches essentiellement géographiques, puis des hydrauliciens, tels que MM. F. Ballif et A. Gavazzi, des géologues, tels que MM. F. v. Kerner et F. Katzer, lesquels ont contribué également pour une large part à la reconnaissance de ces contrées. Ces naturalistes complétèrent les levers rapides faits par Fr. Hauer et G. Stache en Dalmatie, par A. Bittner, E. Tietze, E. v. Mojisissowics, en Bosnie-Herzégovine, et par E. Tietze dans le Monténégro.

Au cours de ces recherches, plusieurs problèmes surgirent dont la solution n'a pas encore été trouvée ; parmi les plus importants, j'en citerai trois qui me paraissent d'un intérêt général : l'origine des « polje » (vallées-chaudrons), la circulation souterraine et l'évolution de la configuration actuelle du pays qui a partie liée avec les deux autres.

Tandis que J. Cvijič explorait la région karstique de la Bosnie occidentale, l'Herzégovine septentrionale et orientale ainsi que le Monténégro, K. Hassert étudiait surtout ce dernier pays, A. Penck et W. M. Davis l'Herzégovine orientale et la région côtière de la Dalmatie. De son côté, A. Grund parcourait la Croatie, la Bosnie occidentale, l'Herzégovine septentrionale et orientale, pendant que F. v. Kerner faisait un lever géologique très détaillé d'une grande partie de la Dalmatie centrale et septentrionale ; F. Katzer, à qui l'on doit des observations très étendues sur les régions karstiques, n'a publié que celles relatives aux environs de Mostar et au Popovo-polje dans l'Herzégovine.

Une seule région assez vaste restait à peu près inexplorée ; lors des premiers levers elle n'avait été étudiée que très sommairement et ses conditions hydrographiques incomplètement observées par A. Gavazzi ; — c'est la région de la Narenta inférieure, que j'ai choisie pour mon champ d'étude.

Pendant l'été 1901, au cours d'un voyage d'étude dans la Bosnie occidentale et l'Herzégovine, je pus recueillir un grand nombre d'observations sur cette région; puis, au printemps 1904, accompagné du D[r] K. Thon, zoologiste, je visitai la partie orientale de la dépression de la Narenta inférieure — la dépression de la Krupa proprement dite — ainsi que les environs de cette dépression. En collaboration nous avons publié une relation sommaire de ce voyage dans les *Petermann's Geogr. Mitteilungen* (1905, fasc. 4). Au printemps 1905 je complétai mes observations et sondai quelques lacs dans le delta de la Narenta, qui n'avaient pas été mesurés par A. Gavazzi.

L'ensemble de mes observations et quelques conclusions générales se trouvent consignés dans une étude de géomorphologie [1] parue tout récemment en langue tchèque.

Les différents chapitres de cette étude ont pour titre : l'Imotsko polje (l'un des plus grands et des plus typiques des poljes du Karst) avec son pourtour, le bassin fluvial du Tihaljina-Mlade-Trebežat (le plus grand affluent de droite de la Narenta), les poljes Jezero-Jezerac et Vrgoračko avec les chaînes de montagnes qui les encadrent, la bordure orientale et méridionale de la dépression de la Narenta inférieure jusque vers Stolac, Ljubinje et Neum-Klek, enfin la dépression de la Narenta inférieure.

Ici, je me bornerai à exposer quelques résultats d'un intérêt général, sans me confiner dans les limites des matières traitées dans l'étude citée plus haut.

La région envisagée s'étend entre les 42°55′ et 43°30′ de Lat. N. et les 17°6′ et 18°11′ de Long. E. de Gr. et embrasse une superficie d'environ 2 000 kilomètres carrés. Sa morphologie contraste fortement avec celle des régions limitrophes de la Dalmatie et de l'Herzégovine. Des croupes allongées, formées de plis couchés et même chevauchés, alternant avec des vallées longitudinales étroites et profondes, la traversent dans la direction nord-ouest sud-est et se transforment vers le nord-ouest comme vers le sud-est en larges surfaces campaniformes qui limitent notre région vers l'est.

Les crêtes anticlinales sont constituées principalement par des calcaires crétacés, tandis que les synclinaux montrent un remplissage de formations éocènes plissées (calcaires, marnes, grès et conglomérats) fortement entaillées par l'érosion. Ces reliefs anticlinaux sont parfois fragmentés par des dépressions. Ce cas se présente dans la vallée inférieure de la Narenta; le Jezero Polji, découpe le massif le plus développé de la zone Runjica-Rilić qui, au sud de la Narenta, atteint la cote 953 m. au Velika Žaba. De même que l'ensemble des montagnes illyriennes, ces croupes montagneuses s'alignent, non pas dans une direction constante, mais suivant toutes celles comprises entre ouest et

1. Knihovna české společnosti zeměvědné v praze. Povrádá D[r] Jindř. Metelka. Čislo 4. *Úvodi doloni neretvy.* Geomorfologická studie. Napsal D[r] Jiři v. Danes. Un vol. in-8° de 108 p. avec XVIII pl. et 2 cartes. Prague, 1905. Librairie de la Société tchèque pour l'étude de la Terre.

est et nord et sud; en général, cependant, c'est la direction nord-ouest sud-est qui domine. La transition n'est pas régulière, elle est accompagnée



FIG. 21. — PLAINE AU SUD-OUEST DE DOMANOVIĆI. AU FOND LE CRNO BRDO, A DROITE LE ŽABA PLANINA.[1]
(Reproduction d'une photographie du Dr K. Thon).

d'inflexions, de flexures et cassures qui sont le résultat d'une torsion partielle de la masse montagneuse, les chaînes convergent et se soudent entre elles,

1. Les illustrations qui accompagnent ce mémoire et qui sont extraites de l'étude *Úvodi dolni Neretvy* nous ont été communiquées par le Dr J. V. Daneš, que nous tenons à remercier de son obligeance. (*Note de la rédaction.*)

tout comme elles elles s'écartent en forme de faisceau rayonnant. Ces endroits sont les parties faibles des chaînes et c'est là que l'érosion et la dénudation ont accompli leur œuvre.

Il est hors de doute que les mers éocènes ont recouvert tout le pays jusqu'à une altitude considérable; des restes de cette couverture se rencontrent dans la partie orientale de la région à une altitude supérieure à 1 000 mètres.

Cette nappe, dont les couches superficielles supérieures se composaient de grès, de marnes et de calcaires marneux, a été facilement enlevée par l'érosion. A cette époque dans tout le pays jusqu'au pied des massifs de haute montagne, les fleuves et les rivières avaient un cours superficiel et se frayaient un passage même à travers les anticlinaux crétaciques des chaînes et rabotaient les larges croupes. Mais, plus tard et plus profondément les cours d'eau rencontrèrent des couches plus résistantes qui enrayèrent le travail d'érosion; c'est alors que ces cours d'eau, avec le concours probablement de l'érosion régressive de leurs affluents, changèrent de direction en cherchant un passage plus facile à travers des formations moins résistantes, c'est-à-dire dans les couches éocènes qui remplissaient les vallées synclinales. Alors seulement commença à ces altitudes la période karstique, — jusque-là restreinte aux hautes altitudes, — car de vastes régions se trouvaient dès cette époque conquises à la circulation souterraine.

Suivant toute vraisemblance, les nombreuses dislocations, dont on constate l'existence dans la masse montagneuse, dérivent d'un mouvement tectonique ultérieur — qui, en même temps qu'il produisit un soulèvement des anticlinaux, — a contribué, pour une large part, à former l'aspect carstique du pays. Ce mouvement a été très intense dans les régions voisines de l'embouchure de la Narenta et paraît s'être exercé radialement; il a été, semble-t-il, accompagné dans quelques régions limitées, d'un écrasement de la masse montagneuse et peut-être aussi d'un affaissement.

Les formations éocènes qui forment le remplissage des synclinaux n'ont pas partout la même épaisseur, à certains endroits les anticlinaux crétaciques disparaissent presque complètement (la Narenta s'est justement frayé un passage à travers un de ces points faibles); d'autre part, des formations éocènes recouvrent les sommets à une altitude relativement élevée (Kolojan, au sud-sud-est de Melkovié à une altitude de 400 mètres).

C'est à la grande étendue des couches éocènes que la dépression de la Narenta inférieure, les poljes de Jezero, de Jezerac, de Vrgoračko, de Gradačko, de même que la plaine de Mlade, près Ljubuski, doivent leur formation.

La plaine de Mlade est drainée superficiellement par le fleuve Trebezat qui suit une vallée synclinale; les régions de la Narenta inférieure sont reliées entre elles et avec la mer par la vallée de fracture dans laquelle cette partie du fleuve est établie, tandis que, plus à l'ouest, aucun cours d'eau important

n'a réussi à percer la muraille, et Jezero et Jezezac sont restés des poljes avec écoulement souterrain. Ici, de même que dans le Bacinsko-jezero, situé plus



FIG. 22. — LE MARAIS ET LE LAC DE DERANI DANS LA DÉPRESSION DE LA KRUPA. VUE PRISE DU SUD-EST.
(Reproduction d'une photographie du Dr K. Thon.)

à l'ouest, la corrosion a eu un rôle facile; il ne reste des reliefs calcaires démolis que des îles et des presqu'îles, tout le reste a été décomposé et la « terra rossa », mélangée à des marnes éocènes, recouvre d'une couche assez épaisse le fond de ces poljes.

D'après une théorie assez répandue, les poljes du Karst seraient d'origine tectonique (zones d'affaissements) et n'auraient acquis leur rôle actuel que par des circonstances accessoires, par des conditions hydrographiques et des transformations dans le détail de leurs formes. Les faits que j'ai constatés dans les poljes Jezero, Jezerac, Vrgoračko et Gradačko ne peuvent se concilier avec cette théorie; dans le grand polje Imotsko également mes observations démontrent d'une façon décisive que ce polje doit son origine principalement à l'excavation et au déblaiement.

C'est l'érosion qui a eu facilement raison des minces couches de calcaire



FIG. 23. — LE LAC BIRINA. VUE PRISE DU NORD. AU FOND, LA VALLÉE DE LA NARENTA.
(Reproduction d'une photographie du D^r v. Daneš.)

et des dolomie sous-jacente. Les fractures jouent aussi un certain rôle naturellement, dans la partie nord-est de l'Imotsko-polje surtout, mais il ne peut être question d'un affaissement de toute la région. Le fait que nous rencontrons plus à l'est et au nord dans des conditions de surface analogues à celles de notre région des couches éocènes plissées, et qui nous permet de conclure à l'existence autrefois ininterrompue de deux bandes éocènes dans la direction desquelles s'alignent actuellement des poljes, semble démontrer la part très grande qui revient à l'érosion dans la formation de ces cavités. Pour le moment, je citerai les poljes Duvanjoko, Rakičko, Mostarsko Blato, Bisče, Dabarsko, Ljubomirsko et Grahovo.

C'est, sans aucun doute, l'érosion qui, en faisant disparaître les formations

éocènes et par endroits dolomitiques, a déterminé la direction et la largeur de la plupart des canaux qui découpent l'archipel dalmate et le séparent du continent. Par suite de l'affaissement épirogénitique séculaire de la région nord-ouest de la péninsule balkanique, ces dépressions ont été envahies peu à peu par la mer. Cet affaissement semble s'être produit longtemps avant la période glaciaire; durant cette période, semble-t-il, le niveau de la mer était encore de quelques mètres plus élevé qu'aujourd'hui et la dépression de la Narenta inférieure submergée. Une oscillation, il est vrai, presque insensible, a eu lieu pendant les temps historiques; depuis l'époque romaine, le niveau



FIG. 24. — LE JEZERO POLJE. VUE PRISE DE DUCINA VERS LE SUD. AU FOND LE RILIĆ-PLANINA.
(Reproduction d'une photographie du Dr v. Danes.)

de l'eau s'est sensiblement élevé dans la dépression, on peut même constater un changement de niveau durant le siècle passé.

Sur le versant occidental du système montagneux de l'Illyrie, en Bosnie, en Herzégovine et en Dalmatie les surfaces arasées couvrent des espaces considérables et se rencontrent à des altitudes très différentes. Cvijič, Penck et surtout A. Grund en ont fait connaître un grand nombre; il n'est pas permis de les mettre dans la même catégorie que celles situées à des altitudes plus basses, car elles appartiennent, à des niveaux beaucoup plus anciens. J'ai eu l'occasion de relever dans la région inférieure de la Narenta un grand nombre de niveaux très nets à des altitudes différentes, mais seuls les plus élevés peuvent être considérés comme des phénomènes généraux.

Bien que je ne puisse ici entrer dans le détail, je dois, cependant, signaler que le dernier stade du drainage superficiel d'une vaste région a laissé des traces très étendues — surfaces arasées, gorges, terrasses — à une altitude de 150 à 220 mètres au-dessus du niveau d'érosion actuel. En amont de la dépression actuelle de la Narenta inférieure, convergeaient autrefois de puissants fleuves; du nord venait le cours d'eau précurseur de la Narenta, du nord-ouest le déversoir de l'Imostoko polje, de l'est la Bregava, le déversoir du Dabarsko polje, du sud, à travers une gorge de la Žaba planina, la Trilbinjčica, qui arasait en même temps la région occidentale de Trebinje; l'artère fluviale ainsi formée se dirigeait vers le nord-ouest et se réunissait probablement avec la Cetina qui, elle-même, arasait de vastes surfaces à une altitude correspondante. Du nord-est arrivait la Kerka, qui, elle aussi, présente des surfaces arasées très étendues à une altitude de 230 à 240 mètres au-dessus du niveau actuel de la mer.

Ce fut le dernier épisode du drainage superficiel normal des poljes karstiques, situés à des altitudes inférieures, tels que l'Imotsko polje, le Mostarsko le Blato, Dabarsko et le Popovo; après quoi, l'étendue de la région avec écoulement superficiel diminua rapidement. Cet événement a été amené probablement par un affaissement général de la région septentrionale de l'Adriatique, précédé ou accompagné de phénomènes tectoniques locaux de même nature que ceux indiqués plus haut; les déversoirs des grands poljes ne pouvant suivre ce mouvement, se développa la circulation verticale, c'est-à-dire l'aggravation du phénomène karstique, qui avait déjà commencé beaucoup plus tôt. Seule la Narenta resta sur toute la longueur de son cours un fleuve normal.

Ici, je ne veux traiter qu'en passant le problème de l'hydrographie du Karst. Les grands poljes du Karst sont drainés par un écoulement souterrain; beaucoup d'entre eux ont une inondation périodique, plusieurs même une inondation en partie pérenne, d'autres, par contre, situés à une altitude élevée sont à sec toute l'année. Les anciennes théories, soutenues par les dilettantes de l'exploration des cavernes, expliquaient ces phénomènes par l'existence de vastes réservoirs souterrains avec un réseau fluvial très développé, mais elles ne peuvent rendre compte de certains phénomènes. Si J. Cvijič et J. Ballif entre autres ont signalé l'importance de la nappe phréatique (*Grundwasser*), A. Grund, le premier, a créé une théorie qui tend à expliquer tous les faits en réunissant les anciennes observations avec les siennes. D'après lui, toute l'immense masse calcaire, toutes ses fentes et toutes ses crevasses seraient, jusqu'à un certain niveau, remplies d'eau qui cherche une issue vers la mer. La hauteur, à laquelle l'eau monte dans la masse montagneuse, n'est pas constante, mais oscille périodiquement; après les pluies d'automne, elle monte rapidement et beaucoup de poljes sont convertis en

lacs qui subsistent jusqu'à une époque avancée du printemps; pendant les étés secs le niveau baisse beaucoup et les poljes sont pour la majeure partie à sec.



FIG. 25. — LE VERSANT OCCIDENTAL DU BUDISAVINA. VUE PRISE DE VINOGRADINE. LES TACHES NOIRES INDIQUENT LA SITUATION DES COUCHES ÉOCÈNES POURVUES DE VÉGÉTATION, TANDIS QUE LES ESPACES BLANCS DÉNUDÉS SONT CONSTITUÉS PAR DES CALCAIRES A RUDISTES.
(Reproduction d'une photographie du Dr K. Thon.)

On constate dans le Karst un retard très fort des crues sur les facteurs climatiques qui les occasionnent. Le régime des cours d'eau du Karst se distingue nettement du régime des fleuves directement alimentés par les précipitations. Les cours d'eau du Karst, tels que la Bregava, la Krupa, la Tihaljina, ont un

régime très régulier; la courbe des hauteurs d'eau dans le courant d'une année est légèrement ondulée, atteignant dans les mois d'hiver son point supérieur et au mois d'août son point le plus bas; les influences extérieures ne sont donc presque pas sensibles. Pour la Narenta en amont de Čapljina, au contraire, la courbe des hauteurs indique un régime irrégulier et torrentiel; tantôt le fleuve est presque à sec, tantôt, après une averse, il roule de grandes masses d'eau; bref, dans cette région, il est sous l'influence directe des précipitations.

La théorie de A. Grund sur les phénomènes hydrographiques du Karst est certainement très intéressante et explique beaucoup de faits, mais des objections ont été présentées contre sa généralisation[1]. Mes observations dans la région de la Narenta inférieure sont tout à fait favorables aux idées de A. Grund, cependant je citerai un fait qui se trouve en contradiction partielle avec sa théorie et qui indiquerait que dans des conditions tectoniques favorables, de longues artères souterraines continues peuvent exister. Une artère de ce genre relie le Jezero polje avec la dépression de la Narenta, car lors de ses crues périodiques le polje renferme des poissons qui n'ont pu y arriver que par des voies souterraines. Dans un autre cas, par contre, la zoologie apporte des arguments en faveur de la théorie de A. Grund. Le Dr K. Thon a pu constater que l'eau des sources qui se déversent dans la dépression de la Krupa provient, sans aucun doute, pour la majeure partie du Popovo polje; or, néanmoins, la faune des deux bassins est tout à fait différente. Dans ce cas, il existe donc bien une communication, mais elle présente un obstacle au passage de la faune, les conditions tectoniques de ces régions n'ont pas engendré la formation d'une longue voie souterraine. La théorie serait donc à compléter en ajoutant que, partout où les conditions tectoniques sont favorables et où les distances ne sont pas trop grandes, le drainage souterrain peut se faire également par des voies d'eau continues.

Il me reste encore à donner quelques détails sur la dépression de la Narenta inférieure et à indiquer les problèmes qui s'y rattachent.

La dépression comprend quatre bassins reliés entre eux par le couloir de la Narenta qui les traverse dans la direction est-ouest. Le bassin le plus oriental appartient encore à l'Herzégovine et porte le nom de dépression de la Krupa, d'après la Krupa, le plus important des affluents qui se jette ici dans la Narenta; les trois bassins occidentaux forment ensemble la dépression du delta de la Narenta. La dépression est recouverte d'alluvions de la rivière et en grande partie marécageuse, les parties plus élevées seules peuvent être cultivées. Dans la partie de la dépression la plus éloignée de la Narenta ainsi que près de l'embouchure même du fleuve, existent encore des lacs de pro-

1. F. Katzer, *Bemerkungen zum Karstphänomen*, in *Monatsberichte der deutschen geologischen Gesellschaft*. Berlin, 1905, n° 6, 239.



fondeurs très variées. Près des bords de la dépression jaillissent des sources nombreuses qui s'unissent directement dans un lac et forment des cours d'eau

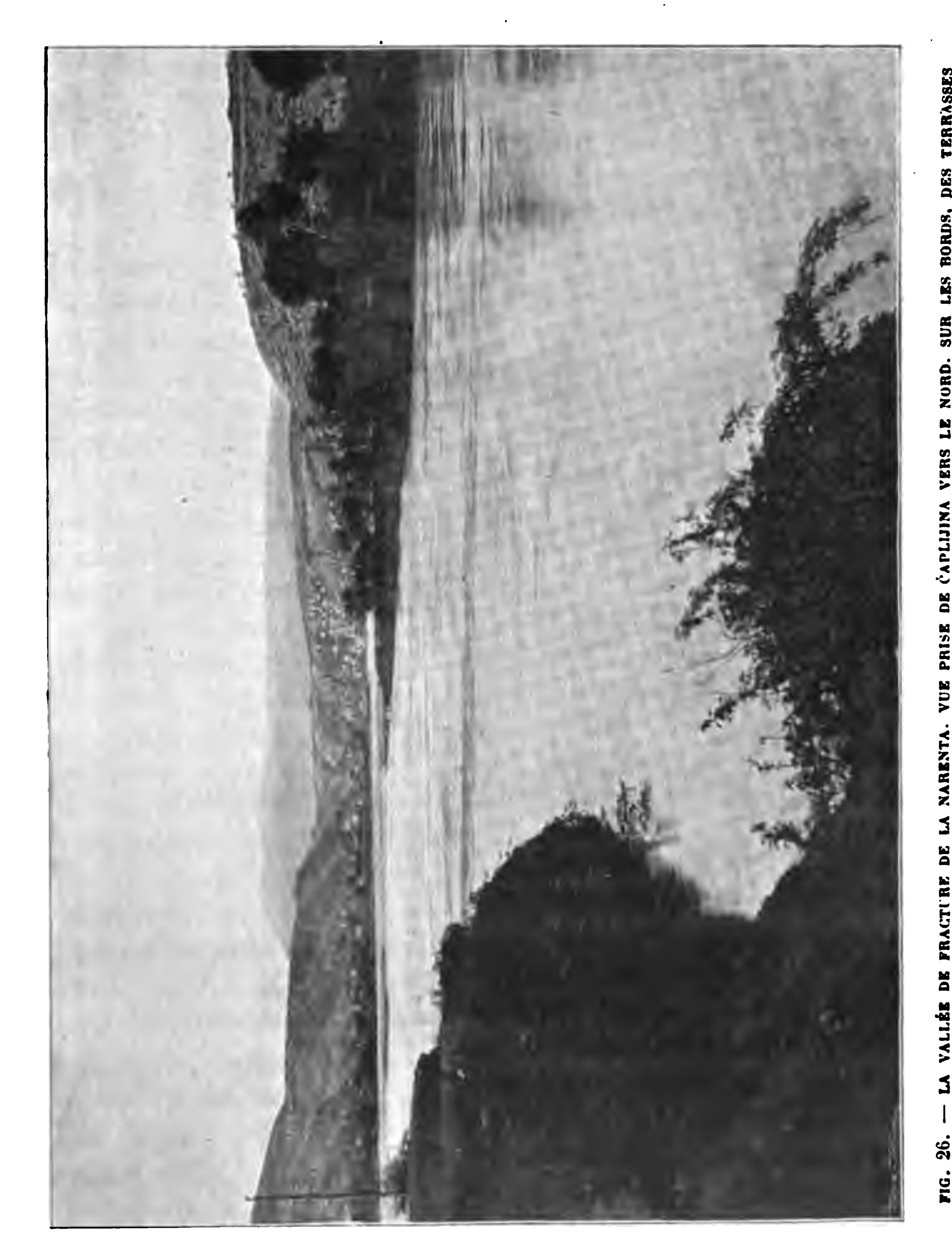


FIG. 26. — LA VALLÉE DE FRACTURE DE LA NARENTA. VUE PRISE DE ČAPLJINA VERS LE NORD. SUR LES BORDS, DES TERRASSES SONT VISIBLES. AU FOND, LE VELEŽ PLANINA.
(Reproduction d'une photographie du Dr K. Thon).

assez considérables (Krupa, Matica, Matica-Neril, Mielina), lesquels se jettent dans la Narenta après un cours de quelques kilomètres. Ces tributaires n'ayant qu'une pente très faible subissent complètement l'influence du régime du fleuve; à l'étiage de la Narenta ils s'écoulent vers le collecteur, tandis

que lors des crues la Narenta reflue violemment dans ses affluents, emportant des matières en suspension qu'elle dépose dans les marais. Dans la dépression du delta se font aussi sentir les marées.

Ces lacs ont été sondés, les uns par A. Gavazzi, les autres par moi; il en existe cependant encore dont les conditions bathymétriques n'ont pas encore été étudiées, mais pour ces derniers j'ai pu recueillir des données, que j'estime assez précises, de pêcheurs qui connaissent très bien ces nappes d'eau. Tous ces lacs forment des krypto-dépressions avec des parties de leurs cuvettes en dessous du niveau de la mer.

En outre des lacs, il existe, dans ce bassin, d'autres krypto-dépressions, des cavités en forme d'entonnoirs, des « dolines » qui sont distribuées par groupes surtout sur le bord de la dépression de la Narenta inférieure et qui atteignent parfois une profondeur de 40 mètres. Dans le pays on les nomme « oko » ou « vir » (plur. oka, virovi) et de presque toutes ces cavités l'eau jaillit en courants puissants. Il est hors de doute que ces cavités ont la même origine que celles que J. Cvijč a rencontrées dans le lac de Scutari et K. Hassert dans le Gornje Blato; elles démontrent que le niveau de la dépression était autrefois bien plus élevé que celui de la mer. Dans son cours inférieur la Narenta s'était accommodé aux conditions existantes au moment où l'affaissement du bassin septentrional de l'Adria était assez avancé pour permettre à la mer d'envahir le « canal de la Narenta » et d'occuper plus complètement le golfe. Je ne connais pas la puissance des couches d'alluvions qui constituent le delta de la Narenta, mais en me basant sur la profondeur du canal de la Narenta je les estime d'une épaisseur de 45 à 50 mètres tout au plus. Sur le bord de la dépression, et surtout dans la dépression de la Koupa, la roche se rencontre à une faible profondeur et elle n'est recouverte que d'une mince couche d'alluvions. Ce n'est qu'après que la Narenta eut creusé dans son cours inférieur un lit profond et à pente assez régulière que le canal de la Narenta est devenu un golfe, et il est très probable qu'aux temps quaternaires la mer s'étendait plus loin qu'aujourd'hui, jusqu'aux environs de Capljina, et qu'elle recouvrait toute la dépression actuelle, puis elle s'est retirée et a formé le delta de la Narenta.

Le fait que la Narenta avait un cours inférieur très régulier, qui n'a été envahi que peu à peu par la mer, est, à mon avis, la preuve la plus concluante de l'affaissement épéirogénique de la région septentrionale de l'Adria, accompagné, mais dans une très faible mesure et dans l'évolution ultérieure surtout, de phénomènes orogéniques locaux. Le mouvement tectonique « posthume », dont il a été question plus haut, et qui a produit la dislocation et l'affaissement du niveau d'érosion, a sans doute précédé les stades ultérieurs des phénomènes épéirogéniques.

Dr V. DANEŠ.

Les récentes publications sur Lhassa et le Tibet

En 1904, la Grande-Bretagne a, comme on le sait, entrepris au Tibet une expédition militaire qui s'est terminée par l'entrée d'un corps de troupes anglo-indiennes à Lhassa, et par la signature d'un traité en vertu duquel les autorités religieuses et civiles du Tibet ont reconnu le protectorat de la Grande-Bretagne. Rappelons en quelques mots les principaux événements de cette expédition aussi importante au point de vue scientifique qu'au point de vue politique.

Le 7 juillet 1903, une mission diplomatique placée sous la direction du major Frank Younghusband, le distingué explorateur de l'Asie centrale, vint s'établir sur le territoire tibétain à Khamba Dzong, sous la protection d'une escorte militaire.

Après quatre mois d'attente sur ce haut plateau, n'ayant pu entrer en négociations avec des plénipotentiaires tibétains, cette mission se rabattit sur l'Inde et le gouvernement britannique résolut d'envoyer une expédition militaire au Tibet. Une colonne de 2 800 combattants, commandée par le général J.-R.-L. Macdonald, fut chargée d'escorter le major Younghusband chargé de mission diplomatique auprès des autorités tibétaines. Partant de Siliguri, l'expédition escalada le col de Jelep, puis remonta la vallée de Tchoumbi pour atteindre Gyangtsé à travers les plateaux tibétains. De là, poursuivant sa route vers le nord-est, elle entrait à Lhassa le 3 août 1904, sept mois et demi après son départ.

Cette récente campagne, a provoqué toute une floraison de publications, de valeur et d'importance fort inégales relatives à Lhassa et au Thibet.

On peut les classer en trois catégories : les descriptions générales du Tibet, les éditions de documents émanant de voyageurs anciens, enfin les récits de membres de l'expédition anglaise, témoins oculaires de la prise de la cité interdite et les relations d'exploration dans d'autres parties du Tibet.

Je ne parlerai de la première catégorie que pour mémoire. On y trouve, à côté de livres très bien faits, comme celui de Grenard, dont il a été déjà ques-

tion dans ce recueil[1], des compilations hâtives comme celle de Wegener[2], ornée des reproductions des photographies de Narzounof et de Tsybikof[3].

Des exemplaires du très bel album d'agrandissements des photographies de Tsybikof ont été gracieusement offerts par la Société impériale russe de Géographie aux différentes bibliothèques du monde civilisé. A ma connaissance, il en existe à Paris au moins deux exemplaires, l'un à la Société de Géographie, l'autre au Musée Guimet. J'ai donné la traduction française manuscrite de la note explicative qui accompagne l'exemplaire du Musée Guimet.

Les ouvrages de la seconde catégorie sont au nombre de trois. L'un d'eux, celui de R. Tronnier[4], est une courte note sur le voyage des Jésuites J. Grueber, de Salzbourg, et A. de Dorville; l'autre est, au contraire, un fort volume où le savant tibétisant italien Puini livre à la publicité, en les accompagnant de nombreux commentaires, des manuscrits inédits d'un des missionnaires jésuites qui ont le mieux connu le Tibet[5]. Le troisième ouvrage, dû au rév. Sandberg[6], de Dardjiling, mort tout récemment, forme comme un passage de la deuxième catégorie à la troisième, car à côté d'un essai d'ensemble sur les voyages anciens au Tibet, il contient le récit de l'expédition anglaise et l'historique des relations anglo-tibétaines jusqu'à nos jours.

Malgré la peine inouïe que s'est donnée M. Tronnier, il n'a pas ajouté grand'chose à ce que l'on connaissait déjà du voyage de Grueber. Néanmoins il faut lui savoir gré d'avoir évoqué le souvenir et raconté la vie de ce missionnaire qui, s'il a eu un prédécesseur dans Odoric de Pordenone, n'en est pas moins le premier Européen qui ait donné une description tant soit peu détaillée du Tibet. Après avoir énuméré toutes les sources de ses informations (les cinq lettres du missionnaire, la note d'A. Kircher et le récit italien d'un auteur incertain, le tout imprimé), M. Tronnier s'efforce de reconstituer, d'après les données fort contradictoires de ces sources, l'itinéraire du P. Grueber et de son compagnon, et de le porter sur la carte. Cet itinéraire, de Pékin à Agra, passe par Sining, Koukou-Nor, Tongout (Tsaïdam oriental et le bassin du Hoang-ho, d'après M. Tronnier), le Toktokaï (terme de Grueber que l'auteur n'ose pas identifier avec le Toktonaï-Oulan-Mouren, tout en le plaçant près de cette branche maîtresse du haut Yang-tseu), Reting, Lhassa, Népal, Patna et

1. *Le Tibet*, un vol. in-16. A. Colin, Paris, 1904. Voyez *La Géographie*, t. X, 1, 15 juillet 1904, p. 70.

2. G. Wegener, *Tibet und die englische Expedition*, Halle a. S., 1904, 8 pl. et 2 cartes.

3. Voyez au sujet de ces voyages et de ces photographies mes articles dans *La Géographie*, t. VIII, 5, 15 nov. 1903, p. 324, et t. IX, 1, 15 janv. 1904, p. 24, ainsi que le récit du voyage de Narzounof que j'ai présenté dans le *Tour du Monde*, n[os] 19 et 20 (7 et 14 mai 1904), p. 217 et 229.

4. Richard Tronnier, *Die Durchquerung Tibets seitens der Jesuiten Johannes Grueber und Albert de Dorville im Jahre 1661. Eine Studie über das Leben und die Reise der beiden Väter*, in *Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin*, 1904, p. 328, avec 1 carte.

5. Puini (Carlo), *Il Tibet (geografia, storia, religione, costumi), secundo la relazione del viaggio del P. Ippolito Desideri (1715-1721)*, Roma, 1904, in-8° de LXIV + 402 p. [formant le t. X des *Memorie della Societa geographica Italiana*, 1904].

6. Sandberg (Graham), *The Exploration of Tibet; its history and particulars from 1623 to 1904*, Calcutta, 1904, in-8° de VI + 316 p., avec cartes.

Benares. M. Tronnier compare, en outre, les valeurs des latitudes de cinq points, dont Lhassa, déterminées par Grueber et celles obtenues depuis. Presque pour tous les points ces latitudes sont portées chez le P. Grueber d'un demi-degré environ trop au sud.

Le manuscrit de Desideri édité par C. Puini porte le titre : *Breve e succinto ragguaglio del viaggio alle Indie orientali del Padre Ippolita Desideri della Compagnia di gesu.* Il a été longtemps en possession d'un amateur de Pistoia,



FIG 27. — LE CAMP DE LA COLONNE ANGLAISE AU COL DE KARO (4 860 M.) AU PIED DU GLACIER DE NÖJIN.

(Cliché extrait de l'ouvrage de Waddell, *Lhasa and its mysteries.* J. Murray, Londres, 1905.)

ville natale de Desideri, et n'est tombé dans le domaine public que vers 1896. C'est un fort in-folio de 630 pages contenant les renseignements les plus détaillés et les plus exacts que l'on possédât au XVIIe siècle sur le Tibet. On est tout étonné, en le lisant, de voir combien les mœurs des habitants ont peu changé depuis cette époque. Il est impossible de résumer dans les limites d'une note bibliographique le contenu de cet ouvrage qui nous conduit successivement dans le premier ou « petit Tibet » (Baltistan), dans le « second » (Ladak), enfin dans le troisième Tibet ou Bodyul (Tibet proprement dit). Desideri nous fait ensuite visiter Lhassa et les différents couvents situés

plus à l'est jusque dans la province de Kham, et se termine par la description du chemin de retour dans l'Inde par le Nepal. La partie suivante du manuscrit a trait spécialement aux us et coutumes des Tibétains. On y trouve un chapitre remarquable sur la polyandrie, que Desideri explique par les mêmes raisons (pauvreté générale, pénurie de femmes) que beaucoup d'ethnographes modernes, puis des notes précises sur les rites funéraires et sur le gouvernement civil du pays. Le bouddhisme tibétain est traité à part, avec beaucoup de tact et de savoir. Tous les traits principaux de la doctrine, la hiérarchie du clergé et l'organisation monacale du bouddhisme-lamaïte, s'y trouvent mentionnés.

Les savants commentaires dont M. Puini a accompagné le texte, ainsi que des index des noms tibétains et sanscrits, enfin une bonne table des matières rendent le maniement du volume très facile.

Le volume de M. Sandberg se ressent des difficultés qu'a dû avoir l'auteur, domicilié à Dardjiling, à se procurer les documents bibliographiques nécessaires. Le résumé historique des voyages au Tibet depuis l'époque de Marco Polo est très incomplète. Ainsi l'auteur paraît complètement ignorer la remarquable édition du voyage d'Odoric de Pordenone par M. H. Cordier; il se contente de dire « qu'Odoric n'a jamais prétendu d'approcher » même les frontières tibétaines ». A ce sujet la petite préface de M. Puini est beaucoup plus au courant des travaux récents. Cependant l'histoire de l'établissement des Capucins à Lhassa est présentée d'une manière intéressante et complète, jusqu'à un certain point, ce que disent Tronnier et Puini des Jésuites. Le récit des explorations faites au XIXe siècle, très abrégé, est cependant assez complet. Quant au récit de la campagne britannique, il est conduit seulement jusqu'à la prise de Gyangtsé où, comme on le sait, le corps expéditionnaire anglais demeura d'avril à juillet 1904.

L'intérêt des érudits à l'égard des anciens voyages ne se ralentit pas, comme le prouve la récente décision du comité russe de l'Asie Centrale[1] d'accorder une subvention à M. Zdekaouer pour rechercher les manuscrits inédits des missionnaires au Tibet, qui se trouvent dans différentes bibliothèques italiennes. Rappelons aussi que la Société impériale russe de Géographie a l'intention de publier la copie du manuscrit de la relation du P. Cassiano Beligatti qu'elle possède.

Passons maintenant aux ouvrages relatifs de la dernière expédition militaire anglaise à Lhassa. Ce sont d'abord des documents officiels, deux *Blue book* sur le Tibet[2], qui relate la marche des événements et les pourparlers diplomatiques du 21 octobre 1889 au 3 octobre 1904; puis des livres techniques et

1. Laviestia, etc., *Bull. du Comité russe de l'Asie centrale*, n° 5, mai 1905, p. 8.
2. East India (Tibet). *Papers relating to Tibet* [Cd. 1920], Londres, 1904, in-fol., x + 314 p. avec une carte, et, *Further papers relating to Tibet* [Cd. 2370], London, 1905, in-fol. XXVI + 277 p.

militaires comme celui de Millington[1], ou des relations purement épisodiques et pittoresques comme celle de Candler[2], enfin deux grands ouvrages édités avec luxe, sur lesquels je m'arrêterai un peu longuement.

L'un a pour titre *Lhasa*[3] et pour auteur M. Perceval Landon, qui suivit l'expédition anglaise, en qualité de correspondant du *Times*. D'un style alerte, avec d'intéressantes descriptions très vivantes des paysages, des monuments, et des indigènes, l'ouvrage donne en même temps l'impression fort nette des difficultés de cette rude et longue campagne dans les Himalaya pendant laquelle les Anglais durent livrer bataille à un ennemi courageux à des altitudes de Mont Blanc (voy. fig. 27). Le livre de M. P. Landon n'est pas non plus dépourvu d'intérêt au point de vue géographique. La description de la vallée de Tchoumbi (t. I, chap. IV), des environs de Gyangtsé (t. I, chap. VII), du lac Palté, sont faites avec beaucoup de goût et de savoir. L'auteur note soigneusement des faits importants relatifs aux phénomènes actuels : l'éboulement considérable survenu, il y a un siècle ou à une date plus éloignée, dans la vallée de Tchoumbi, la présence dans ce formidable éboulis d'un bloc de près de 2 000 m³, la limite de la végétation forestière dans cette vallée (5 000 m. environ). De nombreuses illustrations ont d'autre part une valeur scientifique et montrent très nettement les caractères topographiques de la région parcourue. Les pages que Landon consacre à Lhassa sont pleines d'intéressants détails que soulignent également de nombreuses planches et figures, presque toutes des reproductions de photographies ou d'aquarelles de l'auteur. Ces illustrations expliquent souvent mieux les choses que les descriptions minutieuses. Presque tout ce qui a été dit de la « ville sainte » par Huc et Gabet, par Tsybikof et Narzounof, par Nain-Sing et Chandra-Dass se trouve confirmé. Le temple principal, le Djo-Kang, est loin d'avoir l'aspect d'une prestigieuse cathédrale ; cachée au milieu des ruelles sales et fétides, son entrée n'a rien de monumental. Les toits (dont, en parenthèse, un seul est peut-être en or, tous les autres étant en cuivre doré) dépassent à peine les maisons avoisinantes. Par contre, les nombreuses vues du Potala ne font que mieux ressortir le caractère majestueux de ce monument.

A signaler parmi les pages les plus intéressantes la description du temple du grand magicien, et, du Debung, dont toutes les portes sont ornées de dessins de peaux humaines et bordées de théories de crânes. Par contre, M. Landon est très bref sur les trois principaux couvents des environs de

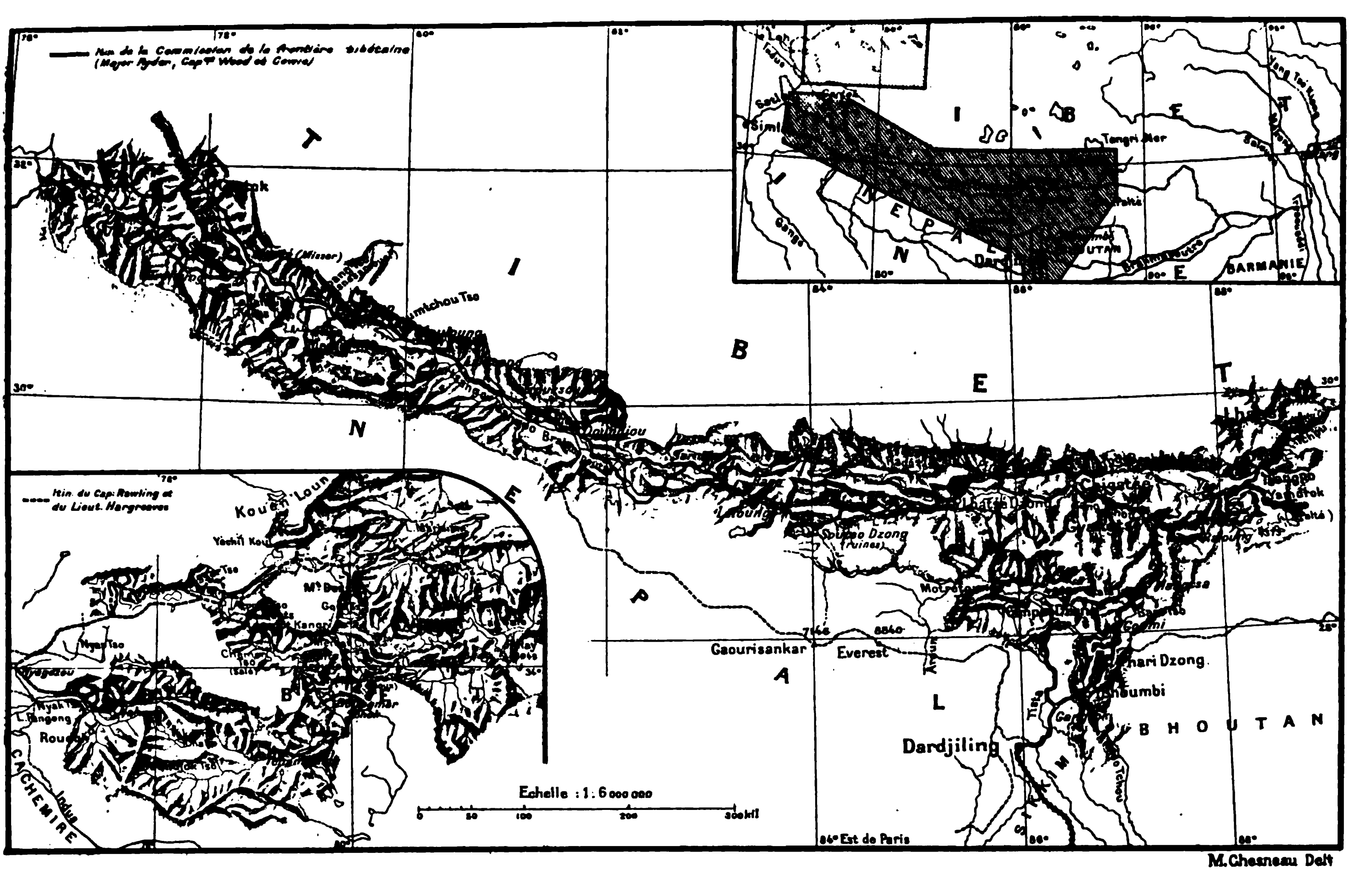
1. Millington (Powell), *To Lhassa at last.* London, 1905, in-8°, x + 200 p. avec frontispice.
2. Candler (E.), *The Unveiling of Lhâssa*, London, 1905, in-8°, avec carte et figures.
3. Perceval Landon, *Lhassa, an acount of the country and people of central Tibet and of the progress of the mission sent there by the english government in the year 1903-04*, 2e édit., Hurst and Blackett, London, 1905, 2 vol. in-8° de XII + 414 et de XI + 426 p., avec nombreuses planches en noir et coloriées, figures, cartes et plans.

Lhassa : Sera, Breboung (ou Debung) et Galdan ou Gadan, sur lesquels il ne nous apprend rien de nouveau.



FIG. 28. — CARTE DU TIBET CENTRAL AVANT LES NOUVEAUX LEVÉS EXÉCUTÉS PAR LES MISSIONS ANGLAISES.

Le livre de Landon comporte, comme la plupart des volumes anglais de



M. Chesneau Delᵗ

FIG. 29. — RÉGIONS LEVÉES PAR LES MISSIONS ANGLAISES AU TIBET CENTRAL ET OCCIDENTAL (1903-1904).

Réduction des cartes dressées par le major C. H. D. Ryder et par le capitaine C. G. Rawling et publiées par le *Geographical Journal* (XXV, 4, et XXVI, 4.)

ce genre, plusieurs appendices, dont deux assez importants : l'un, concernant l'histoire naturelle du Tibet est du capitaine H.-J. Walton; l'autre, résumant l'état actuel du Tibet et son gouvernement, a pour auteur le capitaine W. O'Connor, secrétaire-interprète de la mission, aujourd'hui agent consulaire anglais à Gyangtse, point situé à peine à 160 km. (à vol d'oiseau) de Lhassa[1].

Ce volume est accompagné de deux cartes, réduction des levés exécutés par les officiers anglais pendant le cours de l'expédition.

Tout récemment a été publiée, par la librairie Hachette, une édition française du livre de M. P. Landon sous le titre de *A Lhassa*. C'est un magnifique ouvrage orné de la plupart des superbes héliogravures anglaises. Plusieurs chapitres ont été abrégés, mais le récit de la marche de la colonne anglaise et la description de Lhassa se trouvent traduits in extenso[2].

Le beau volume du lieutenant-colonel L. A. Waddell, chef du service sanitaire de l'expédition anglaise[3], est non moins bien illustré que celui de Landon, mais il pénètre plus profondément dans la vie du peuple tibétain et surtout dans sa vie religieuse. Les vingt-cinq années passées par l'auteur, en sa qualité de médecin militaire, aux alentours immédiats du « pays défendu », sa connaissance de la langue tibétaine et de la religion bouddhiste, lui ont permis d'observer pendant la campagne, mieux qu'à tout autre, certains côtés, et non des moindres, du Tibet et de ses habitants. C'est un livre de vulgarisation, mais écrit par un érudit. Dans cette œuvre soignée l'ethnographe et l'historien des religions puiseront des renseignements nouveaux et intéressants.

Le colonel Waddell a passé des jours et des jours à étudier les cloîtres, les temples et les chapelles du Tibet. Très intéressantes sa description et la photographie des nonnes bouddhistes, ordinairement sales, illettrées, rasées et portant une coiffure spéciale. Malheureusement, l'auteur n'a pu voir l'abbesse du couvent de Sam-ding (Essort de la méditation), qui avait jugé prudent de fuir devant les troupes anglaises. En revanche, le célèbre couvent des nonnes lui-même, que baignent les flots du lac Palté, est décrit avec soin (p. 293). Je ne puis cependant comprendre pourquoi Waddell appelle la supérieure « the Pig-facad abesse »; est-ce en souvenir de la patronne du couvent, la déesse Marici (Hod-zer-tchan-ma), qu'on représente parfois munie d'une tête de porc?

Très curieuse aussi la description de l'hermitage de Nyang-to-ki-phu, la « Caverne de la méditation heureuse sur les misères de la vie », avec ses fresques

1. Le caractère de cette revue m'empêche de m'aventurer sur le terrain politique que quitte, au contraire, rarement M. Landon. Je me contenterai de dire que les appréciations de M. W. O'Connor sur l'importance du Pautchen-Riupotché dans la vie politico-religieuse des habitants, confirment ce que j'ai dit dans mon article paru dans l'*Illustration* du 28 novembre 1903 (n° 3170). Quant au rôle que fait jouer M. Landon au conseiller du Dalaï-Lama, le Khambo Agouan Dorjief, dans le conflit anglo-tibétain, il me paraît fort exagéré, d'autant que je connais personnellement ce grand dignitaire bouddhiste.

2. Un vol. in-8° de 416 pages, avec 24 illustrations hors texte, 20 fr.

3. L. Austine Waddell, *Lhassa and its mysteries with a record of the Expedition of 1903-04*, London, John Murray, 1905, XXII + 530 p. avec 200 planches, figures et cartes. 25 shillings.

représentant le fameux moine-poète Milaraspa; son entrée est gardée par deux peaux de yacks gonflées suspendues au plafond. Quant aux autres grottes, celles de Nagartsé, près du lac Palti, Waddell croit qu'elles ont été habitées aux temps préhistoriques, sans toutefois rapporter une preuve de cette assertion; à ce sujet l'auteur se livre à une vague dissertation sur la ressemblance des hommes préhistoriques des différentes régions avec les singes anthropoïdes qu'on trouve dans ces régions, et sur la découverte d'outils néolithiques dans le Boutan. Le colonel a visité aussi avec soin le couvent de Sera et publie la première photographie d'un service dans un temple tibétain.



FIG. 30. — LA VALLÉE DE KHEO PRÈS DU VILLAGE DE NOH [1].
(Reproduction d'une photographie de la mission Rawling.)

La description de Lhassa renferme d'abondants renseignements nouveaux. Notons, un peu au hasard, la première description détaillée de l'intérieur du Potala, intérieur très luxueux, même dans son état actuel d'abandon après la fuite du Dalaï-Lama; la photographie de la célèbre « Stupa » dorée qui traverse plusieurs étages de ce palais mystérieux et qui renferme les reliques du premier Dalaï-Lama; le tableau saisissant de la « chapelle royale » avec la magnifique statue du dieu de la miséricorde (Avalokiteçvara) devant laquelle brûlent nuit et jour les sept lampes sacrées [2]. M. Waddell a assisté à la répé-

1. Toutes les illustrations qui accompagnent cet article, en dehors des figures 27 et 29, nous ont été obligeamment communiquées par la Société de Géographie de Londres et sont extraites du *Geographical Journal*. Nous tenons à exprimer à M. le Dr Scott Keltie, secrétaire de cette société, tous nos remerciements les plus cordiaux de cette nouvelle preuve de bienveillance et d'intérêt qu'il nous témoigne.

2. M. Waddell dit qu'il n'y a pas vu la célèbre Tse-boum fabriquée à Paris pour le Dalaï-Lama

tition de la fête du nouvel an pendant laquelle un acrobate habile, simulant l' « esprit volant » protecteur de Lhassa, descend le long d'une corde tendue du sommet du plus haut temple du Potala jusqu'à terre. Il a vu aussi l'unique carosse qui existe au Tibet où, comme on le sait, personne, sauf le Dalaï-Lama et l' « amban » chinois, ne fait usage ni de voiture ni même de palanquin. C'est un présent du roi du Nepal au Dalaï-Lama, resté inutilisé d'ailleurs.

Au point de vue ethnographique, on ne peut citer toutes les observations sur la vie tibétaine. Entre autres, une constatation inattendue : c'est la rapide propagation de l'usage du savon parmi ce peuple, réputé pour son horreur de tout ce qui touche à la propreté du corps.

Le volume de Waddell se termine, comme celui de M. P. Landon par une série d'appendices enfermant des renseignements techniques très intéressants. Mentionnons l'analyse d'un échantillon d'eau du lac Yamdok et d'efflorescences salines récoltées dans plusieurs localités, enfin la liste des animaux recueillis ou observés pendant le cours de l'expédition. Trois espèces nouvelles d'oiseaux ont été découvertes par le colonel Waddell et se trouvent dans sa collection particulière; ce sont *Babax Waddelli*, *Garrulax tibetanus*, *Lanius lama*. Dans le lac Yamdok ce distingué naturaliste a recueilli une espèce nouvelle de carpe, *Gymnocypris Wadelli*. La flore n'a pas été négligée non plus; le colonel nous apprend dans une communication privée que l'étude de son herbier a amené la découverte de pas moins de vingt espèces nouvelles.

Au point de vue politique et social, notons l'estimation de l'armée tibétaine à 16 000 hommes (dont 3 700 réguliers), et l'entrevue du colonel Waddell avec le « régent » actuel du Tibet (*Gyaltsab*), ancien cardinal du couvent de Gadan, chargé par le Dalaï-Lama, au moment de sa fuite, de prendre les rênes du gouvernement et de se débrouiller avec les Anglais, ayant pour toute instruction une lettre autographe du grand pontife et le sceau de l'État (dont on trouve le fac-simile dans l'ouvrage de P. Landon). D'après le savant médecin anglais, ce haut dignitaire ecclésiastique est un homme fin, conciliant et avec lequel le gouvernement des Indes pourrait très bien s'entendre dans l'avenir; mais il a en médiocre estime les chrétiens, qui, dit-il, ne suivent pas les préceptes de leur religion, surtout celui qui dit : « Tu ne tuera pas ».

Comme tous les voyageurs au Tibet, le colonel Waddell signale l'abaissement progressif des abondantes nappes d'eau éparses sur ce haut plateau. Tel est le cas des lacs Bham et Kala; ce dernier paraît s'être rétréci de 1 600 mètres depuis une date relativement récente et ce retrait des eaux a eu pour conséquence la suppression de l'émissaire de ce lac, comme nous l'indiquerons plus

et dont j'ai donné la description et la photographie dans le *Century Magazine* de New-York. Ce n'est pas étonnant : ce vase sacré est destiné, non pas à un autel, mais à être tenu à la main par le Dalaï-Lama au moment où il bénit le peuple. Il a dû être emporté, comme objet le plus sacré, par le Dalaï-Lama et Dorjieff dans leur fuite de Lhassa vers la Mongolie.

loin. Sur les bords du Yamdok des terrasses très nettes, situées à 30 mètres et plus au-dessus du niveau actuel, indiquant la régression des eaux.

En outre, ces nappes sont soumises à des variations de niveau saisonnières, en relation avec la fusion des neiges et les précipitations atmosphériques.

En même temps le savant chef du service sanitaire de l'expédition anglaise signale le retrait des glaciers. Ainsi le glacier de Nöjin (fig. 27), dont le cliché nous a été aimablement prêté par M. J. Murray, éditeur du beau livre du colonel Waddell, est aujourd'hui retiré sur un escarpement rocheux, après avoir abandonné dans la vallée conduisant au Kharo La [1] une puissante moraine située à 400 mètres de son front actuel. Elle est visible derrière la ligne des tentes (fig. 27). Un second glacier situé au delà du sommet du Kharo La, se termine dans un petit lac avec, sur la gauche, un gros morceau de glacier « mort » et d'amas morainiques (voir Landon, édition anglaise, la carte du Karo La [face à la page 270, I, et la gravure hors texte face à la p. 276, I]).

Les ouvrages de Waddell et de Landon renferment chacun des plans de Lhassa qui se complètent mutuellement : celui du premier renferme d'abondants détails, et de nombreuses légendes; le second plus sobre d'écritures, est plus soigné comme dessin.

La couverture du volume de Waddell symbolise pour ainsi dire les résultats de l'expédition anglaise au Tibet. En effet, on y voit, dans le coin droit en haut, l'image d'Avalokiteçvara, ce dieu incarné sur la terre dans la personne des Dalaï-Lama, on le voit, dis-je dévoilé aux regards profanes par la chute de deux pétales détachés du lotus qui lui sert de trône. Comment s'est opéré ce miracle? Par l'entrée des Anglais dans la ville sainte du bouddhisme. Ceci ressort nettement de l'examen du reste de la couverture : au centre on y voit, en caractères tibétains, la formule sacrée des bouddhistes : « Om-mani-padmé-houm », oblitérée par le cachet de poste significatif dans son laconisme : « Lahssa (*sic*) — Au. 3 — 04 » (date de l'entrée des troupes anglaises par la porte de l'Ouest), qui laisse néanmoins intact, plus bas, dans le coin gauche, le double sceptre ou foudre (*vajra*), attribut le plus populaire des divinités et des prêtres bouddhistes. En somme, ce tableau symbolique signifie la possibilité, pour le monde savant européen, de pénétrer « les mystères de Lhassa » (titre de l'ouvrage, dans le coin gauche, en haut) grâce à l'action énergique et libérale de l'Angleterre. Il est permis d'espérer que l'avenir justifiera mon interprétation de ce rébus.

Pour terminer l'examen des volumes publiés récemment sur le Tibet, mentionnons le coquet volume de M. Oscar Terry Crosby [2], voyageur améri-

1. La, col en tibétain.
2. *Tibet and Turkestan. A journey through old lands and a study of new conditions.* Un vol petit in-8° de XVI + 331 p. avec de nombreuses illustrations. G. P. Putnam's sons, New-York et Londres, 1905. Prix : 10 shillings.

cain, qui a, en compagnie de notre compatriote M. Auginieur, parcouru le Turkestan russe, le Turkestan chinois et la partie sud-ouest du Tibet (de Polou à Leh, en contournant le désert d'Aksaï-Tchin), pour rentrer en Amérique par l'Inde.

Caractère indépendant, M. Crosby raconte très franchement ses observations et exprime non moins librement les idées que lui ont suggéré les choses vues. C'est un voyageur philosophe comme on n'en trouve presque plus aujourd'hui. Il touche un peu à tout : la politique anglaise au Tibet, le rôle des Russes en Asie, le caractère des Français cultivés, l'architecture musulmane, les manuscrits trouvés dans les ruines du Turkestan chinois; rien ne lui échappe. Concernant le Tibet en particulier on ne trouve pas beaucoup de nouveau dans ce volume, sauf un exposé clair, principalement d'après Grenard, de la polyandrie et des causes, qui sont surtout d'ordre économique. L'appendice contient des extraits des *Blue books* et les traductions des chansons tibétaines faites par les missionnaires moraves de Leh. Notons, pour finir, que les photographies attribuées dans le volume à Dorjieff, sont celles de Tsibikof, déjà citées plus haut.

* * *

L'expédition britannique au Tibet a été féconde en résultats scientifiques. Elle a été un véritable voyage d'exploration à travers un pays qui ne nous était connu que par les levés et les rapports des *pandits* du *Survey* des Indes. Afin de présenter un résumé complet de l'œuvre géographique exécutée pendant cette campagne par les officiers anglais au Tibet, nous devons en premier lieu nous arrêter à un voyage accompli en 1903, c'est-à-dire avant l'expédition à Lhassa, par deux officiers, le capitaine C.-G. Rawling et le lieutenant Hargreaves dans le Tibet occidental[1].

Ces explorateurs ont parcouru la partie ouest du Tibet, située entre la frontière du Cachemir à l'ouest et le 84° de Long. E. de Gr. à l'est, et entre le Kouen-loun au nord et le district de Roudok (33° de Lat. N.) au sud, c'est-à-dire une région en grande partie encore inconnue des Européens (voy. fig. 29).

L'itinéraire de cette mission prolonge considérablement à l'est et au sud-est celui du capitaine Deasy en 1896 et, en reliant les travaux des Russes au nord à ceux des Anglais au sud, donne une nouvelle base, grâce à la triangulation exécutée, à la construction définitive de la carte du Tibet.

Partis de Leh, les voyageurs suivent d'abord la route de Deasy presque droit à l'est, jusqu'au Chemen-Tso (*Tso*, lac en tibétain), adossé à la vallée des Kiangs, ainsi appelée en raison de la grande quantité de ces Équidés qu'on y

1. Cap. C. G. Rawling, *Exploration of Western Tibet and Rudok*, in *The Geographical Journal*, Londres, XXV, 4, avril 1905, p. 414-428, avec 1 carte.

rencontre, et que domine la chaîne de Largot-Kangri. A partir de là commence vers l'est un pays presque inconnu jusqu'à présent où l'on trouve la chaîne d'Aroutso qui se détache du Largot-Kangri vers le sud, et le lac salé Memar-Chaka, au delà duquel les crêtes déchiquetées et les montagnes abruptes font place à un pays mamelonné appelé par les indigènes Pallo-Letok.

Dans cette région, comme un peu plus au nord, au delà du Goré-tso (15 K²) remarquable par les efflorescences de carbonate de chaux et de sulfate de magnésie qui l'entourent, se trouvent des gisements d'or assez considérables. Des centaines de mineurs tibétains les exploitent ou les ont exploités,



FIG. 31. — VUE PRISE DANS LE TIBET OCCIDENTAL.
(Reproduction d'une photographie de la mission Rawling.)

de la façon la plus primitive, grattant la terre tout au plus à un mètre ou deux de profondeur.

Se dirigeant ensuite au nord, le capitaine Rawling traversa une chaîne importante, dont les pics se dressent à 7 000 mètres d'altitude et descendit dans la « plaine des Antilopes » où il retrouva presque intactes les provisions enfouies par l'expédition de Deasy en 1896.

Pendant que Rawling décrivait le circuit que nous venons d'esquisser, son compagnon Hargreaves, qui marchait plus au nord, perdait toutes ses bêtes de somme. Le capitaine Rawling se porta alors à son secours et le ramena dans la « plaine des Antilopes » où la moitié des provisions durent être enterrées faute de moyens de transport.

Le capitaine Rawling indiquera la position exacte de cette cache à tout voyageur qui abordera l'exploration de ce pays.

De la plaine des Antilopes, peuplée de dizaines de mille de ces gracieux quadrupèdes que les voyageurs ont vu se diriger tous, avec leurs petits, de l'est à l'ouest, la mission descendit sur les bords du lac Markham. A quelques kilomètres à l'ouest de ce lac, environ par 35° de Lat. N. et 82°40′ de Long. E. de Gr. fut mesurée une base longue de 350 mètres environ.

Le lac Markham a 27 kilomètres de long sur 6 à 7 de large, avec une superficie de 175 kilomètres carrés environ. La rivière qui s'y jette venant de l'ouest est assez importante pour transformer les eaux salées du lac en eaux douces dans sa moitié occidentale. L'émissaire de ce bassin au nord-est est insignifiant et presque à sec.

Le point extrême atteint par la mission Rawling à l'est est une haute vallée située à peu près par 83°35′ de Long. E. de Gr. et offrant tous les caractères des bassins désertiques fermés du Tibet septentrional. Les pays plus à l'est présentent le même aspect.

Le retour dans l'Inde s'effectua par un itinéraire presque parallèle à celui de l'aller, mais courant à une centaine de kilomètres à vol d'oiseau plus au sud.

A remarquer sur cette route : le lac d'eau douce Hou-ping, avec une presqu'île qui le divise à peu près en deux bassins; l'Arou-tso, dont l'eau a été trouvée également douce, tandis que Bower le signale comme lac salé et Deasy comme lac saumâtre. Le fait mérite d'être signalé comme la première constatation rigoureuse du changement rapide de salinité des bassins du Tibet.

Entre l'Arou-tso et le Boum-tso s'étend un pays mal arrosé, mais fréquenté néanmoins par les caravanes allant de Roudok dans le Turkestan oriental.

Les Tibétains ayant empêché les voyageurs de visiter les mines d'or de Moungk Thak, situées au sud-ouest du Boum-Tso et où plus de 500 ouvriers travaillaient alors, force leur fut de se diriger directement vers l'Inde par le village de Noh (au nord-est de Roudok). Ce village, premier centre de population qu'on rencontre en venant de l'est, a 80 maisons et 500 habitants.

En définitive, malgré la défiance des indigènes, auxquels on dut faire croire que les théodolites étaient des objets de culte servant aux voyageurs pour faire leurs dévotions pendant lesquelles il ne fallait pas les déranger, le capitaine Rawling et son compagnon ont parcouru près de 13 000 kilomètres pour la plupart à travers une région inconnue, exécutant des levés de précision sur une étendue du pays de plus de 88 000 kilomètres carrés.

∴

Passons maintenant aux travaux scientifiques suscités par l'expédition militaire anglaise au Tibet.

A l'état major de cette expédition étaient attachés des officiers topo-

graphes et des naturalistes. M. Charles Rabot a déjà présenté un résumé des résultats géologiques dus à M. Hayden, géologue de l'expédition[1]; dans quelque temps, après l'étude des observations et des collections, nous connaîtrons les résultats des travaux du Dr Précy pour la botanique, et du capitaine Walton pour la zoologie[2]. Nous nous bornerons donc à l'exposé des principales observations géographiques qui sont de beaucoup les plus importantes[3].

Le capitaine (aujourd'hui major) Ryder, chargé du service topographique pendant la campagne, a levé et exploré toute la région parcourue par la colonne expéditionnaire : la vallée de la Tista jusqu'à Kampa-Dzong, la



FIG. 32. — LE CHEMEN-TSO (TIBET OCCIDENTAL).
(Reproduction d'une photographie de la mission Rawling.)

vallée de Tchoumbi, enfin la route de Gyangtsé à Lhassa. La comparaison de la carte dressée par cet officier (fig. 29) avec celle établie antérieurement à l'expédition (fig. 28) met en évidence les progrès réalisés dans la représentation du pays. Élargissant ensuite la zone de ses investigations, le capitaine Ryder entreprit, sous le commandement du capitaine Rawling, avec le capitaine Wood et le lieutenant E. Bailey, une grande expédition à travers le Tibet occidental, de Lhassa à Gartok[4]. Au cours de cette mission il a pu lever

1. Charles Rabot, *Résultats géologiques de l'expédition anglaise à Lhassa*, in *La Géographie*, XII, n° 3, 15 septembre 1905, p. 188.
2. Une partie de leurs observations a été publiée dans les appendices des volumes de Landon et de Waddell.
3. Sir Frank Younghusband, *The geographical results of the Tibet mission*, in *The Geographical Journal*, XXV, 5, mai 1905, p. 481, avec une carte; C. H. D. Ryder, *Exploration and Survey with the Tibet frontier commission, and from Gyangtse to Simla via Gartok*, in *The Geographical Journal*, XXVI, 4, octobre 1905, p. 369, avec 1 carte et 1 plan.
4. Nouveau marché ouvert au commerce anglais dans la province tibétaine de Gnarikhorsum.

toute la vallée du Yarou-Tsangpo ou haut Brahmapoutre, depuis Chigatsé jusqu'aux sources de ce fleuve, et la région des sources de l'Indus et du Satledj, autour du lac Manasarowar.

Ce travail a exigé quinze mois (23 septembre 1903 à 11 janvier 1905). Le résultat général est un levé, exécuté avec toute la précision voulue, par des topographes européens expérimentés, pour toute la partie du Tibet qui touche à la frontière de l'Inde, depuis la passe de Shipki, sur les confins du Pendjab, jusqu'à Lhassa. Auparavant la cartographie de cette région n'était connue que par les itinéraires à la boussole des pandits indous. Appuyée sur une triangulation exécutée entre Lhassa et Kampa-Dzong, l'œuvre topographique du capitaine Ryder est reliée à celle de l'Inde.

Travaux exécutés au cours de l'expédition à Lhassa. — C'est pendant le séjour prolongé du colonel Younghusband à Kampa-Dzong, où il attendit en vain une réponse du Dalaï-Lama, que le capitaine Ryder, favorisé par le beau temps, put mesurer la première base de cette triangulation. Aux environs du village, situé à l'altitude de 4 636 mètres, l'atmosphère remarquablement pure, qu'ont vantée tous les voyageurs au Tibet, lui permit de faire des visées jusqu'aux cimes les plus élevées de l'Himalaya, l'Everest et le Kangchenjunga; en les rapprochant des calculs précédemment faits, le capitaine Ryder put apporter une solution définitive au problème, si controversé pendant ces dernières années, de la montagne la plus élevée de notre planète; c'est, sans aucun doute, à l'Everest que revient cet honneur; son pic se dresse à 8 840 mètres, tandis que le Kangchenjunga n'atteint que 8 580 mètres.

Vu de Kampa-Dzong, l'Everest n'apparaît pas comme le point culminant d'une chaîne, mais comme un massif isolé très élevé. La magnifique rangée neigeuse qui paraît s'en détacher vers le nord, mais qui, en réalité, ne se greffe sur ce relief dans cette direction qu'à 50 kilomètres plus à l'est, offre un sommet de 6 770 mètres. Le versant nord de l'Everest présente un à-pic continu que le capitaine Ryder n'estime pas à moins de 2 000 mètres, et il ne semble guère probable que des sommets dont la hauteur se rapprocherait sensiblement de celle de l'Everest existent au nord du point culminant du monde.

Une seconde base de triangulation fut mesurée à Gyangtsé, où le capitaine Ryder se rendit avec la colonne principale de l'expédition, commandée par le général Macdonald.

En route, près de la passe de Tuna (4 450 m.), une petite triangulation secondaire a été opérée, près de la localité du même nom (4 505 m.), d'où des visées ont été faites sur le mont Chumolhari (6 950 m.) et d'autres montagnes du Bhoutan; mais la rigueur de la saison et les hostilités empêchèrent de relier cette triangulation aux autres. Il faut noter aussi, dans cette région, l'exploration du Bam-Tso, dont la superficie est de 63 kilomètres carrés, et

celle du Kala-Tso, qui n'en a que 38. Cette dernière nappe n'a plus aujourd'hui d'émissaire, mais les observations faites permettent d'affirmer qu'elle en possédait anciennement un, qui, se frayant un passage à travers une gorge étroite, coulait vers Gyangtsé et gagnait le Tsangpo. D'ailleurs, Bogle, en 1774, mentionne en termes exprès l'existence d'un émissaire[1]. A 12 kilomètres du lac, dans cette direction, dit le capitaine Ryder, un petit ruisseau sourd de ce qui est probablement le cours d'eau souterrain sorti du lac, et coule dans un lit large et profond, à travers un défilé.



FIG. 33. — LE CHUMOLARHI (A DROITE) ET LA CRÊTE NEIGEUSE SITUÉE AU SUD DE TUNA. VUE PRISE DE TUNA.
(Reproduction d'une photographie de M. Hayden.)

Arrivé à Gyangtsé, le capitaine Ryder, en collaboration avec le capitaine Cowie, commença de suite la mesure de sa deuxième base de triangulation, en établissant trois stations sur les collines avoisinantes, laquelle fut reliée ultérieurement à celle de Kampa-Dzong.

La route de Gyangtsé à Lhassa a été levée en entier à la planchette, malgré plusieurs escarmouches et le combat en règle livré à la passe de Karo. C'est dans cette dernière affaire que le 8[e] Gourkas prit d'assaut une position vaillamment défendue par les Tibétains, à la hauteur de 5 640 mètres, c'est-à-dire à huit cent et quelques mètres au-dessus du Mont-Blanc, véritable record d'altitude pour un champ de bataille.

Le lac Yamdok n'a pas été l'objet d'une étude topographique spéciale, mais une remarque s'impose à son sujet. Les notes du capitaine Ryder, non plus que les ouvrages de Landon et de Waddell ne font pas mention d'un pic neigeux, indiqué sur certaines cartes, au centre de la presqu'île s'avançant dans le lac; aucune montagne ne porte à cet endroit de neiges éternelles, mais plusieurs sommets dépassent 5 000 mètres. Il est

1. L. A. Waddell, *Lhasa and its mysteries*, p. 184.

donc possible que la neige y séjourne quelque temps; sur les bords du lac, dont l'altitude est de 4 374 mètres, on n'en voit guère. La largeur du lac, au nord de la presqu'île, est de 4 à 5 kilomètres au maximum et souvent inférieure à 3 kilomètres.

De la passe de Kampa (4 695 mètres), qui est atteinte facilement du côté du lac Yamdok, une pente abrupte mène dans la vallée du Tsangpo. Signalons, en passant, que cette vallée n'est pas aussi boisée que le dit, dans sa relation de voyage, Sarat Chandra Dass, et qu'on pourrait le supposer, à cause de sa faible altitude (3 520 m.).

Par contre la vallée de Kyi-Chu (Richtou), qui conduit à Lhassa et qui est aussi large que celle du Tsangpo offre une végétation luxuriante. Les deux fleuves ont une largeur à peu près égale; à Lhassa, dit le colonel Younghusband, le Kyi-Chu peut être comparé à la Tamise, à Westminster. C'est du confluent du Kyi-Chu avec son tributaire, le Toloung-Chu, que la petite armée anglaise aperçut, pour la première fois, les toits dorés du Potala, résidence du Dalaï-Lama.

Profitant du séjour du corps expéditionnaire à Lhassa, les capitaines Ryder et Cowie, en dehors de leurs travaux de triangulation, firent des observations de latitude et de hauteurs azimutales, et levèrent le plan de la ville et de ses environs, à l'échelle de 6 pouces (1 : 10 560)[1].

Ce dernier travail fut particulièrement difficile, au début l'accès de la ville étant interdit aux topographes; plus tard, lorsqu'on eut pris possession des jardins, des bosquets et des résidences d'été des environs, la permission fut accordée de circuler dans les rues avec une escorte. Toutefois, pour ne pas éveiller l'attention des Tibétains, on décida de se passer de la planchette, en employant seulement la boussole, et de mesurer les distances au pas, entre des points fixés, d'un bout de la cité à l'autre. Ces allées et venues ne parurent pas d'ailleurs inquiéter beaucoup les habitants. En plus de ces opérations on exécuta une série d'observations pour fixer l'altitude de Lhassa. Le colonel Waddell a l'amabilité de nous informer que la révision des calculs a conduit le capitaine Ryder à adopter ultérieurement la cote de 3 549 mètres, au lieu de 3 606 mètres indiqués dans son rapport[2].

Ce travail achevé, le capitaine Cowie et le capitaine Ryder se séparèrent; l'un alla à Gyangtsé pour relier cette ville aux points fixés par la triangulation exécutée à Kampa-Dzong; l'autre fit des levés topographiques dans la vallée du Kyi-Tchu, en amont de Lhassa, jusqu'au confluent du Penbo-Chu, en face du célèbre couvent de Galdan (*Gaden-Monastery* dans le texte, *Gaden-Gompa* sur la carte), et, en aval, jusqu'à Toloung-Chu. Au cours de ce voyage, le

1. Des réductions de ce plan se trouvent dans l'ouvrage de Landon et dans la relation du capitaine Ryder.
2. Le pandit Nain Singh avait, il y a une trentaine d'années, trouvé 3 632 mètres.

capitaine Ryder passa cinq jours au pied de la passe de Penbo-La, à une quinzaine de kilomètres de Lhassa, et, monta jusqu'à 5 800 mètres pour terminer les travaux de la triangulation dont le sommet se trouve être ainsi au nord de Lhassa, entre les deux collines qui dominent la passe de Penbo, à l'est et à l'ouest. De là, le capitaine Ryder put reconnaître que la partie nord de la vallée du Kyi-Chu est bien cultivée et fortement peuplée; de là aussi, il lui fut possible de raccorder les pics de la chaîne du Karo-La, au sud-ouest du lac Yamdok, de viser plusieurs points situés au nord et à l'est, et quelques cimes neigeuses qui s'élèvent au sud du Tengri-Nor et qui sont mentionnées par Littledale; l'une d'elles se dresse à 7 090 mètres. Deux autres pics neigeux, également fixés par lui, sont probablement le mont Huc et le mont

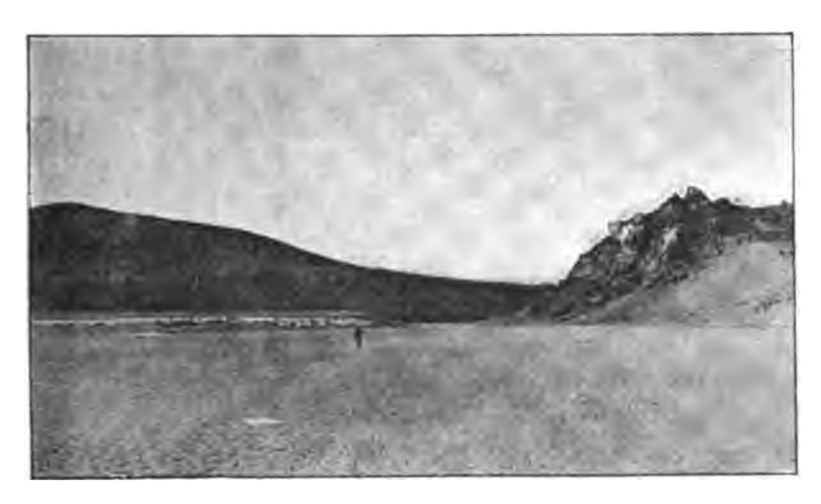


FIG. 34. — CANAL RÉUNISSANT LE MANASAROWAR AU LAC RAKAS TAL.
(Reproduction d'une photographie de la mission anglaise.)

Gabet de Bonvalot; le plus haut atteint 6 553 mètres.

Après la signature du traité à Lhassa, le 7 septembre 1904, pendant la marche de retour, le capitaine Ryder compléta ses travaux par des visées, du haut de la passe de Do, entre le Tsangpo et le lac Yamdok (4 873 m.). De cette station, il put viser, d'une part, les pics du Karo-La et de la chaîne du Bhutan, déjà déterminés du côté de l'Inde, et, d'autre part, un des points de sa triangulation autour de Lhassa, reliant ainsi cette ville au réseau de l'Inde. Enfin, d'autres travaux complémentaires ont été exécutés pour rendre aussi exacte que possible la carte de cette région.

En définitive, les travaux topographiques de l'expédition de Lhassa peuvent se résumer ainsi qu'il suit :

1° Triangulation d'une région de 116 550 K² (le cinquième de la superficie de la France), reliant Lhassa à l'Inde. Détermination de la position de tous les sommets visibles et détermination de leur altitude.

2° Levé topographique, à l'échelle de 4 pouces pour un mille (253 464e), d'une région de 44 000 K^2; en outre, levé à l'échelle double de la précédente (126 732e) d'une région de 7 770 K^2 : environs de Gyangtsé, de Lhassa, vallée de Tchoumbi.

3° Levé, à l'échelle du 63 366e, de tout l'itinéraire de l'expédition, depuis la frontière du Sikkim jusqu'à Lhassa.

4° Établissement des plans de Lhassa et de Gyangtsé, à une très grande échelle.

Travaux exécutés au cours de l'expédition vers le Tibet occidental. — Cette seconde partie des travaux topographiques du capitaine Ryder peut se résumer ainsi.

Partie de Gyangtsé, la petite colonne, sous les ordres du capitaine Rawling, releva d'abord les environs de Chigatsé, puis s'engagea au sud, dans une région montagneuse à peu près inexplorée, en suivant presque parallèlement le cours du Tsangpo. Près de la passe de Kura (5 456 m.), où le Chi-Chu, affluent de droite du Tsangpo, prend sa source, se trouve, par environ 84° de Long. E. et 29° de Lat. N. le petit village de Kaju ou Kadjou (4 510 m.). De cet endroit, on a une vue magnifique sur la chaîne principale de l'Himalaya; l'Everest domine ce tableau, dressant son pic isolé, que 2 km. 1/2 environ à l'est et à l'ouest séparent du restant de la chaîne; aucune autre cime importante ne l'entoure; il est drapé dans sa majestueuse solitude; à l'ouest, le pic XX (Gaurisankar, 7 146 m.), et, au sud-est, le pic XIII (Makulu, 8 473 m.) n'ont aucun lien avec lui.

L'expédition rejoignit le Tsangpo à Pindzoling, situé au confluent de ce fleuve et du Raga-Tsangpo, dont la largeur, à cet endroit, est la même que le fleuve principal, mais qui, en amont, se rétrécit beaucoup; son cours a été levé par le capitaine Wood. Le pays change d'aspect, les arbres disparaissent, les cultures deviennent plus rares; on ne rencontre plus guère comme quadrupèdes que des lièvres et quelques antilopes.

C'en est ainsi jusqu'à Saka-Dzong, près des sources du Raga-Tsangpo qui coule au nord et presque parallèlement au Tsangpo. Le pays qui sépare leur cours et qui a environ 50 kilomètres de largeur, est très accidenté; les chaînes y ont une hauteur moyenne de 5 500 mètres; quelques cimes, qui se dressent à 6 700 mètres, sont couvertes de neiges perpétuelles. Saka-Dzong est un pauvre village d'une douzaine de maisons, situé à 4 617 mètres d'altitude, sur le Charta-Tsangpo, affluent de gauche du grand Tsangpo.

De là, les capitaines Rawling et Ryder suivirent le grand fleuve jusqu'à Tradom, où ils le trouvèrent gelé, le 16 novembre; c'est à peu près l'itinéraire de Naïn-Singh en 1865. De son côté, le capitaine Wood traversa, pour arriver à ce point, une région montagneuse; au col de Louloung, il put constater les premières traces de l'*Ovis Ammon*, ce qui prouve qu'il faut fixer la limite

orientale et méridionale de la distribution de cet ovidé à la hauteur de ce col.

La passe de Mayum (5 150 m.), près de laquelle se trouvent les sources du Tsangpo, marque le faîte de partage entre le bassin de ce fleuve et celui des lacs sans écoulement.

En allant de l'est à l'ouest, le premier de ces lacs est le Goumtchou-Tso; il a 18 kilom. de longueur sur 3 à 5 de largeur; au mois de novembre, il était complètement gelé. Puis vient le Manasarowar (Mobang-Tso, en tibétain) que les explorateurs ne trouvèrent pas gelé; ainsi que l'avait affirmé Strachey et contrairement aux assertions de Moorcroft et de Savage Landor, ce lac possède un émissaire qui le fait communiquer avec le lac Rakas-Tal (Lagang-Tso, en tibétain). A l'époque du passage du capitaine Ryder ce canal était à



FIG. 35. — COLLINES DÉCOUPÉES PAR L'ÉROSION DANS LA VALLÉE DU SATLEDJ.
(Reproduction d'une photographie de la mission anglaise.)

sec, mais, d'après le témoignage des habitants, pendant la saison des pluies et au moment de la fonte des neiges (juin à septembre), il se remplit d'eau. C'est là un fait très vraisemblable, car une élévation du niveau du lac de 60 centimètres est suffisante pour amener l'eau dans ce canal.

Le lac Manasarowar a une forme arrondie; son diamètre est d'environ 20 kilomètres, sa superficie de 283 kilomètres carrés.

Le lac Rakas-Tal a une forme allongée, il mesure 25 kilomètres environ du nord au sud, et 5 à 7 kilomètres de l'est à l'ouest; sa superficie est moitié moindre que celle du Manasarowar, soit 143 kilomètres carrés. Il n'a pas d'émissaire. Un canal, qui sort au nord-ouest, est à sec. Le capitaine Ryder l'a suivi sur 10 kilomètres, sans y trouver aucune trace d'eau. Il est possible cependant que jadis l'eau y coula, faisant communiquer le lac avec les sources du Satledj; actuellement une rangée de collines assez élevées les sépare.

Au nord, le mont Kaïlas se dresse à une hauteur de 6 645 mètres. C'est

cette montagne que certains Bouddistes assimilent au mont Merou, qui serait, d'après leurs conceptions cosmogoniques, le centre de l'univers. Le long du chemin de pèlerinage qui fait le tour du Kaïlas, on remarque plusieurs couvents.

Au sud du lac Manasarowar, est situé le massif imposant du Memo ou Gurla Mandhata (7 620 m.). Un col peu élevé, au sud-ouest du lac, conduit dans la vallée du Purang ou Takla-Kot, au fond de laquelle coule le fleuve Karnali ou Map-Chu.

Sur le faîte de partage des eaux entre le Satledj et l'Indus, la passe de Jerko, d'un facile accès, n'a que 4 944 mètres, une véritable bagatelle pour le Tibet.

Le capitaine Ryder et ses compagnons, par la vallée supérieure de l'Indus, arrivèrent à Gartok (4 602 m.), qui est certainement la plus haute préfecture du monde. Il faut dire toutefois que les deux préfets ou gouverneurs du Tibet occidental n'y résident que l'été; en hiver, ils descendent à une cinquantaine de kilomètres plus bas dans la vallée, à Gargunsa.

Gartok, qui n'est en hiver qu'un triste amas d'une dizaine de maisonnettes, devient en été le marché le plus important du Tibet occidental.

L'expédition emprunta, pour redescendre dans la vallée du Satledj, la passe très élevée et difficile d'Ayi (5 700 m.); à Dunkar, elle observa les premières cultures à 4 300 mètres d'altitude; puis, passant par Tiba, où la vallée est érodée comme certaines régions du loess de la Chine, elle atteignit, par la passe de Shipki, le Pendjab.

En résumé, les résultats de ce pénible voyage à travers le Tibet occidental sont les suivants :

1° Levé à la planchette d'environ 103 000 K²;

2° Levé des cours du Tsangpo, depuis Chigatsé jusqu'à ses sources. Exploration nouvelle de la région des lacs, au cours de laquelle fut définitivement résolu le problème des rapports de ces lacs avec les sources des trois grands fleuves de l'Asie, Indus, Satledj et Tsangpo ou Brahmapoutre;

3° Levé définitif du Satledj depuis ses sources jusqu'à la frontière de l'Inde.

C'est surtout en comparant la carte à l'échelle du 2 500 000ᵉ, qui est jointe à la relation du capitaine Ryder, et dont nous donnons une réduction (fig. 29) avec les meilleures cartes existantes du Tibet, que l'on peut se rendre compte de la masse du travail topographique exécuté et de l'importance des corrections qui en résultent.

En somme, l'œuvre scientifique accomplie par les diverses missions anglaises au Tibet constitue la contribution de beaucoup la plus importante apportée dans ces dernières années à la connaissance de la terre et des hommes.

J. DENIKER.

La Conférence météorologique d'Innsbruck

Le 9 septembre 1905 se réunissait à Innsbruck une Conférence internationale des directeurs d'observatoires et de services météorologiques. 90 personnes environ avaient, au titre de chefs de service ou de directeurs d'observatoires, reçu l'invitation adressée au commencement de 1904, et renouvelée le 9 février 1905, par le *Comité météorologique international*. Cinquante savants environ avaient répondu à cet appel. Nous voudrions signaler ici ce qui intéresse plus spécialement la géographie dans les discussions et les décisions de cette réunion de météorologistes, qui s'est prolongée une semaine entière, sous la présidence du chef du Service météorologique d'Autriche, le professeur Pernter.

Il n'est peut être pas sans utilité, cependant, d'indiquer d'abord quel est le rôle et quelles sont les fonctions des divers organes destinés à coordonner les efforts du monde météorologique international : *Comité international*, *Conférence des Directeurs* et *Commissions internationales*.

Le Comité météorologique international représente le pouvoir exécutif. Il comprend à l'heure actuelle dix-sept personnes. Il est exclusivement composé de savants qui sont chefs du service météorologique de tout un pays. Ce Comité international a un bureau, formé d'un président et d'un secrétaire. Le président actuel est M. Mascart, directeur du Bureau central météorologique de France, et le secrétaire M. Hildebrandsson, directeur de l'observatoire météorologique d'Upsal et du Service météorologique de Suède. Lors du décès ou de la démission d'un de ses membres, le Comité international se complète par cooptation. Il a qualité pour convoquer la *Conférence des directeurs*, et pour choisir, parmi les membres de cette conférence, des commissions internationales chargées de missions scientifiques définies. Le Comité international a une existence permanente, dans l'intervalle des sessions de la Conférence des directeurs, de laquelle il tient ses pouvoirs. La dernière Conférence des directeurs, réunie à Paris en 1896, avait élu le Comité dont les pouvoirs expiraient en 1905. A défaut d'autre motif, il était nécessaire de réunir en 1905 une Conférence des directeurs pour réélire le Comité international.

Dans l'intervalle de ces neuf années, un congrès météorologique s'est bien tenu à Paris en 1900, mais c'était un Congrès ouvert à tous et non une conférence fermée; il n'y avait pas eu de Conférence des directeurs depuis 1896. Cela n'avait point empêché le Comité international de se réunir trois fois, à Saint-Pétersbourg en 1899, à Paris en 1900, et à Southport en 1903. Les membres sortants du Comité ont été réélus par la Conférence d'Innsbruck dans la séance du 14 septembre 1905;

un membre du Comité, M. Billwiller, directeur du Service météorologique de Suisse, étant décédé, on a élu à sa place M. Nakamura, directeur du Service météorologique du Japon.

Les Conférences des directeurs ont pour but principal, suivant la formule proposée par Wild à la Conférence de Munich en 1891, « de discuter des questions concrètes, se mettre d'accord sur les méthodes d'observation et de calcul, ou bien entreprendre des travaux communs ».

Plusieurs de ces travaux communs ont été confiés à des commissions spéciales, choisies parmi les membres de la Conférence des directeurs, par le Comité international dont elles sont une émanation. Comme ce Comité, les Commissions ont une existence permanente dans l'intervalle des sessions : leurs pouvoirs expirent en même temps que ceux du Comité lui-même.

A Munich, en 1891, le Comité avait nommé une *Commission des nuages*, présidée par M. Hildebrandsson, et chargée de publier un atlas international des nuages, et aussi de diriger des observations et des mesures de nuages dans les divers pays pendant une année. Cette commission a terminé les travaux dont elle avait été chargée : elle a été déclarée dissoute.

L'atlas des nuages a été publié en 1896 par MM. Hildebrandsson, Riggenbach et Teisserenc de Bort. Les observations internationales de nuages ont été faites dans un grand nombre de stations, du 1er mai 1896 à la fin de 1897, selon le plan fixé par la Commission des nuages dans une réunion qui eut lieu à Upsal en 1894. Le travail de dépouillement de ces observations a été surtout l'œuvre de M. Hildebrandsson, qui en a donné les résultats principaux dans le grand ouvrage publié par lui en collaboration avec M. Teisserenc de Bort, sur « les bases de la météorologie dynamique ».

A la Conférence de Paris en 1896, le Comité avait constitué trois autres commissions, dont les pouvoirs ont été renouvelés à Innsbruck en 1905, sauf quelques changements dans leur composition.

L'une d'elles est la Commission aéronautique, qui a pour président M. Hergesell, et qui est chargée d'organiser des ascensions simultanées de ballons et de cerfs-volants en diverses stations. Elle a, notamment, adopté comme règle, de faire faire, le premier jeudi de chaque mois, une ascension dans tous les observatoires munis de l'outillage nécessaire.

La Commission de magnétisme terrestre, qui a pour objet de coordonner les observations magnétiques aux divers points du globe, avait pour président, de 1896 à 1905, sir Arthur Rücker. Son président actuel est le général Rykatcheff. Afin de donner plus de cohésion et de continuité aux travaux de la Commission magnétique, il a été décidé, à Innsbruck, qu'elle élirait un bureau permanent, chargé de se tenir en rapports réguliers avec tous les membres. Le secrétaire de ce bureau est M. Schmidt, directeur de l'observatoire magnétique de Potsdam.

Enfin, la Commission de la radiation solaire, que présidait M. Violle, et qui sera désormais présidée par M. Ångström, s'occupera de promouvoir des mesures de la

radiation solaire en des stations nouvelles et de coordonner les mesures faites dans les stations actuellement outillées.

Le Comité international avait, enfin, constitué une cinquième commission, qui a eu deux réunions, l'une à Cambridge en 1904, l'autre à Innsbruck en 1905. C'est la Commission solaire, que préside sir Norman Lockyer. Cette commission a pour objet l'étude des relations entre la météorologie et l'astrophysique. Elle se propose de signaler aux météorologistes les recherches dont l'astronomie physique révèle l'intérêt, et réciproquement d'appeler l'attention des savants qui s'occupent d'astronomie solaire sur les problèmes que pose la météorologie. Elle a fait des démarches pour l'établissement de stations météorologiques dans le nord de la Sibérie et dans un certain nombre d'îles pour lesquels on n'a encore aucune donnée.

Les rapports réciproques de la *Conférence des directeurs*, du *Comité international* et des *Commissions* sont réglés par des traditions et des habitudes prises, plutôt que par un règlement organique. Et, lorsqu'une circonstance nouvelle se présente, il y a parfois quelque incertitude et quelque hésitation sur la ligne de conduite à tenir. Aussi, M. Hellmann, directeur du Service météorologique de Prusse, a-t-il proposé, d'accord avec plusieurs de ses collègues, l'élaboration d'un règlement qui serait soumis à la prochaine Conférence des directeurs. La discussion qui a précédé le vote de sa proposition, adoptée par la Conférence, n'a pas été sans intérêt pour quiconque recueille avec curiosité les indices révélateurs de l'état d'esprit des divers peuples. Les Allemands qui ont pris part à la discussion, M. von Bezold, M. Köppen, de la *Deutsche Seewarte*, M. Hellmann lui-même, malgré quelques divergences de détails, mettaient la même insistance à demander qu'avant tout l'on tînt compte du développement historique (historische Entwicklung) des organisations météorologiques internationales. Quand on pense qu'il s'agit d'institutions qui datent de trente ans à peine, on est frappé que la place que tient ce souci de la tradition et de la continuité « historique » dans les milieux intellectuels allemands, — alors que l'esprit français obéit si volontiers à la tentation d'élaborer *a priori*, sans nul souci du passé, le règlement le plus théoriquement parfait et le plus logique.

Quarante questions exactement étaient soumises aux délibérations de la Conférence d'Innsbruck; quelques-unes ont été écartées comme d'ordre exclusivement théorique, d'autres ont été déclarées de la compétence du Comité international; les autres ont donné lieu, soit à des vœux, soit à des décisions fermes. Toutes ces questions, imprimées d'avance, avaient été envoyées à chacun des membres de la Conférence, et plusieurs d'entre elles avaient fait l'objet de rapports imprimés, également distribués d'avance. Dans la dernière séance, enfin, quelques membres de la Conférence ont été admis à faire à leurs collègues des communications relatives à leurs recherches, mais il était bien entendu que ces communications sur des sujets ne figurant pas au programme ne pouvaient donner lieu à aucune discussion. C'est ainsi que M. Hergesell, d'une part, MM. Teisserenc de Bort et Rotch, d'autre part, ont exposé les résultats de leurs sondages aériens dans la région du contre-alizé. Nous reviendrons sur cette importante question.

La continuité des observations et la publication des renseignements du présent

ou du passé sur les phénomènes météorologiques anormaux, tels que sécheresses, inondations, ont fait l'objet de deux résolutions.

M. Hellmann insistait sur l'intérêt que présenteraient les séries un peu longues d'observations faites exactement dans les mêmes conditions, sans introduction d'appareils nouveaux et sans changements dans l'entourage de la station. M. von Bezold observe que ce sont surtout les stations « sur les montagnes et dans les monastères » qui sont propres à devenir des « stations séculaires ». La conférence s'est associée à leur vœu en faveur de l'établissement de semblables « stations séculaires », en même temps qu'elle exprimait le vœu que les anciennes séries d'observations fussent dépouillées et publiées.

Sur la proposition de M. Lauda, du Bureau hydrographique impérial et royal d'Autriche, on a voté que :

1. Les instituts météorologiques sont invités à étudier les pluies excessivement abondantes et embrassant une étendue considérable, tant déjà survenues que pouvant survenir dans les régions affectées à leur inspection.

2. Il est reconnu utile de rechercher dans les documents historiques des divers pays les renseignements sur les phénomènes météorologiques anormaux, tels que les inondations, les sécheresses, les hivers particulièrement rigoureux, etc. La Conférence estime que les travaux de ce genre pourraient convenablement constituer le sujet d'un concours dans une des Académies.

La Conférence a invité tous les observatoires à ajouter, chaque jour, aux observations et remarques diverses portées sur les registres une note spéciale donnant une courte description du temps qu'il a fait dans la journée.

Une question a donné lieu à de longs débats en commission, et à la constitution d'une nouvelle Commission spéciale, c'est la question des *grains*, qui a été proposée aux délibérations de la Conférence par un météorologiste français, M. Durand-Gréville.

Si l'on discute la carte du temps d'une journée orageuse d'été, et si l'on réunit par une ligne continue tracée sur la carte les points où l'orage a éclaté au même instant, on définit ainsi une ligne qui va se déployant régulièrement sur la carte, de l'ouest à l'est, *balayant* dans sa marche toute la surface du continent européen. Cette ligne est la « ligne de grain ». Aux points où l'orage éclate, et au début de l'orage, il se passe toujours certains phénomènes dont les plus constants sont le changement de direction et l'augmentation brusque de la force du vent, et une hausse brusque du baromètre précédée d'une baisse plus lente : la courbe du baromètre enregistreur présente le « crochet d'orage » caractéristique. L'attention de M. Durand-Gréville s'est portée sur le fait suivant : en certains points d'une ligne de grain donnée, il y a orage, et orage éclatant au même moment pour les points qui sont sur une même ligne, mais il y a des points de la ligne où il n'y a pas d'orage du tout. Seulement, en ces points, on retrouve, comme aux points où a éclaté l'orage, le crochet barométrique et la saute de vent caractéristiques. Ceci conduit à regarder le *grain*, consistant essentiellement dans la variation brusque du vent, et dans le crochet barométrique, comme le phénomène fondamental, et l'orage comme un

phénomène secondaire, qui est déterminé par le passage de la ligne de grain, aux points où les conditions nécessaires à la production de l'orage sont réalisées. Et ceci permet de rattacher l'étude de la formation des orages à celle de la genèse et de la marche des lignes de grains en général. Cette dernière étude, inaugurée par Clément Ley à la suite du naufrage de l'*Eurydice* (24 mars 1878), est marquée dans la science par les recherches classiques d'Abercromby, et par les travaux de M. Köppen et de M. Durand Gréville. Une étude très minutieuse des lignes de grain a convaincu M. Durand Gréville que bien des dépressions dites secondaires et qu'on figure souvent sur les cartes d'isobares des bulletins météorologiques par une série de courbes concentriques à peu près circulaires, ne sont que l'extrémité d'une ligne de grain, et ne comportent pas d'isobare fermée. Une ligne de grain part d'une dépression principale, qui l'entraîne dans son mouvement général d'ouest à l'est; de plus cette ligne est, en général, animée d'un mouvement de rotation autour du centre de la dépression. Une organisation télégraphique appropriée permettrait de prévoir avec une extrême précision le passage d'une ligne de grain, déjà existante, sur telle ou telle station située plus à l'est, et par suite le passage d'un coup de vent, entraînant, suivant les cas, tempête, orage ou tornade.

Mais, pour apercevoir l'existence d'une ligne de grain en une carte d'isobares, il est nécessaire de tracer les lignes isobares avec plus de détail qu'on ne le fait d'ordinaire. On a l'habitude de tracer les isobares de 5 en 5 millimètres : comme le crochet barométrique dépasse rarement 2 millimètres, la ligne de grain disparaît sur les cartes. Au contraire, sur des cartes où les isobares sont tracées par millimètres, on aperçoit immédiatement des lignes suivant lesquelles toutes les isobares présentent un double coude brusque ; ce sont les lignes de grain.

La construction de ces cartes d'isobares par millimètre présente naturellement quelque difficulté. Elle suppose une précision dans les mesures de pression et dans leur réduction au niveau de la mer, sur laquelle on ne peut pas toujours compter. Il n'en est pas moins vrai qu'en général, les observations, telles qu'elles sont, suffisent à accuser dans toutes les isobares le double coude caractéristique, lorsqu'il passe une ligne de grain sur le continent, et à permettre le tracé de cette ligne.

La commission chargée d'étudier les propositions de M. Durand-Gréville a proposé à la Conférence les résolutions suivantes, qui ont été ratifiées :

1. On confie la question de l'étude des grains à MM. Durand-Gréville, Hildebrandsson et Shaw.

2. Les instituts météorologiques, y compris les stations aéronautiques, sont invités à envoyer à ces messieurs, sur leur demande, pour un certain nombre de jours, environ dix par an, les observations indispensables pour la construction des cartes exactes d'isobares, de millimètre en millimètre, avec les originaux ou des copies photographiques, des diagrammes de pression, température et vent, pour l'étude des phénomènes de grains.

3. Il est désirable que les observatoires possédant de grands enregistreurs publient une liste des perturbations principales qui ont passé sur la station et autant que possible les diagrammes, comme le pratiquent l'observatoire de Magdebourg et l'Institut météorologique de Saxe.

Par ces décisions, la Conférence a consacré l'importance des travaux poursuivis depuis vingt ans par M. Durand Gréville sur *la loi des grains*.

Rien ne prête à plus de confusions que les dénominations par lesquelles on a coutume d'indiquer des sens de rotation : rotation de vents, rotation de tourbillons. M. Claxton ayant remarqué que les marins de langue anglaise ne sont pas tous d'accord sur l'emploi des mots « backing » et « veering » appliqués aux changements survenus dans la direction du vent, surtout dans l'hémisphère sud, a fait de la définition de ces mots l'objet d'une question 37. Le mot « veering » est toujours appliqué, dans l'hémisphère nord, à la rotation du vent de l'est à l'ouest par le sud, dans le sens où marche le soleil : c'est la marche normale dans nos pays, conformément à la loi de Dove. Dans l'hémisphère sud, certains marins appliquent le mot « veering » à la rotation des vents, dans le sens du soleil, c'est-à-dire, en ce cas, de l'est à l'ouest par le nord, tandis que d'autres continuent à appliquer le même terme à la rotation d'est à l'ouest par le sud.

La résolution suivante, qui a l'avantage d'avoir une portée plus générale que la question posée, a été proposée par MM. Algué, Brunhes, Fineman, Froc, Kesslitz, Köppen, Mazelle, Shaw, Silvado; elle a été adoptée par la Conférence :

« Les météorologistes sont priés d'employer sur l'hémisphère sud comme sur l'hémisphère nord, le mot « backing », sans avoir égard aux autres phénomènes du temps, exclusivement pour le changement de vent qui se produit à l'endroit de l'observation (ou sur un navire) dans le sens ouest-sud-est-nord, ou en sens inverse du mouvement des aiguilles d'une montre, et le mot « veering » pour le changement contraire dans le sens ouest-nord-est-sud dans le sens des aiguilles d'une montre. On est prié d'employer les mots analogues des autres langues de la manière indiquée.

« En outre, la Conférence invite les auteurs à définir toujours explicitement dans leurs travaux, dans quel sens ils emploient des mots tels que « dextrorsum » et « sinistrosum » ou tous autres analogues, qui pourraient créer une confusion. »

Au même ordre d'idées se rapporte la question 40 : « La Conférence ne pourrait-elle pas appeler l'attention des météorologistes sur l'examen des petits tourbillons aériens (tourbillons de poussière, de feuilles sèches, de fourmis, etc.), ayant seulement quelques mètres ou quelques décimètres de diamètre? Il y aurait lieu d'inviter les météorologistes à faire pour ces petits tourbillons aériens un travail analogue à celui que le professeur Jean Brunhes, de Fribourg (Suisse) et ses élèves poursuivent sur les tourbillons d'eaux courantes, c'est-à-dire noter avec soin : le sens de leur rotation, en indiquant s'il n'y a pas une cause locale qui impose un sens de rotation déterminé à l'exclusion de l'autre ; 2° la durée moyenne de rotation ; 3° si le tourbillon est entraîné dans un courant aérien, la vitesse d'entraînement ».

Après une discussion à laquelle prennent par MM. Shaw, Rykatchew, B. Brunhes, Lyons et Angot, la résolution suivante est adoptée :

« La Conférence exprime l'intérêt qu'elle a pris aux explications fournies par M. Brunhes et recommande l'observation des petits tourbillons, notamment dans l'hémisphère sud. »

Il nous avait paru spécialement intéressant de soulever la question en présence d'un météorologiste de l'hémisphère sud; si, en effet, les délégués de l'Australie et du Cap n'avaient pu venir à la Conférence, du moins comptions-nous dans nos rangs le chef du service météorologique du Brésil, M. Silvado, officier de la marine brésilienne, qui s'occupe avec le zèle le plus actif du perfectionnement du service météorologique dans son pays, et de la construction de la carte magnétique du Brésil.

L'Extrême-Orient était représenté par deux Jésuites : le P. Alguë, directeur de l'observatoire de Manille, et le P. Froc, directeur de l'observatoire de Zi-ka-wei. Ce dernier a donné des renseignements très circonstanciés sur l'organisation des observations météorologiques dans le service des douanes chinoises. Cette organisation est entièrement l'œuvre des religieux français qui ont fondé et qui dirigent l'admirable observatoire de Zi-ka-weï. Le P. Froc a dit également quelques mots du service météorologique de l'Indo-Chine française, dont l'organisation est due à l'initiative de M. Doumer, et qui est actuellement confié à la direction active et éclairée de M. Ferra. En Indo-Chine, comme en Chine, on a trouvé, auprès des compagnies télégraphiques, le plus généreux concours. La Conférence a tenu à reconnaître ces services en votant la résolution suivante :

« La Conférence tient à témoigner combien elle apprécie les services rendus à la science météorologique, et aux navigateurs, en Extrême-Orient, par la transmission gratuite des télégrammes, généreusement acceptée, depuis de longues années, par les compagnies du *Great Northern Telegraph*, du *Eastern Extension of Australasia Telegraph*, la compagnie des Télégraphes chinois, et plus récemment par la compagnie des Télégraphes allemands. »

Deux nouveaux observatoires ont été récemment créés : l'un à Tortosa (Espagne), consacré à la physique solaire et à la météorologie, est dirigé par le P. Cirrera, antérieurement chargé du service magnétique à l'observatoire de Manille; l'autre est un observatoire aérodynamique fondé à Koutschina, près de Moscou, destiné à l'exploration de l'atmosphère par ballons et cerfs-volants ; le général Rykatcheff a donné quelques détails sur cet institut, dont le propriétaire M. Riabouchinsky a fait tous les frais (100 000 roubles), en même temps qu'il assure l'entretien de l'établissement pour lequel il verse un budget annuel de 36 000 roubles.

Le Dr Polis, directeur de l'observatoire d'Aix-la-Chapelle, qui avait établi de très intéressantes cartes climatologiques et pluviométriques de la Prusse rhénane, a indiqué quelles tentatives il avait faites pour provoquer l'organisation d'un service météorologique dans le Grand-Duché de Luxembourg. Il y a là une lacune regrettable, et la Conférence a voté, à la demande de M. Polis, une résolution en faveur de l'organisation d'un réseau de stations météorologiques dans le Luxembourg.

A la dernière séance générale, le 15 septembre, MM. Teisserenc de Bort et Rotch ont exposé les résultats des sondages aériens qu'ils ont pratiqués au cours d'une campagne récente dans la région des alizés et des calmes équatoriaux de l'Atlantique nord.

M. Hergesell, de Strasbourg, a exposé à son tour les résultats qu'il a obtenus dans l'Atlantique nord et dans la Méditerranée avec des ballons-sondes et des cerfs-

volants au cours de plusieurs campagnes à bord du yacht du prince de Monaco.

M. Hergesell avait conclu de sondages aériens, effectués en 1904 sur la *Princesse-Alice*, que le contre-alizé jusqu'ici admis ne se trouvait pas dans la région de l'Atlantique qui est au nord des régions tropicales, et que les vents du sud-ouest observés si souvent au Pic de Ténériffe devaient être dus à des influences locales. Il admettait que le retour de l'air entraîné par l'alizé se faisait par un courant de nord-ouest.

MM. Rotch et Teisserenc de Bort ont fait cette année même une série de sondages par ballons dans la région de Madère, et dans celle de Ténériffe et du cap Vert. Les ballons ont été visés suivant la méthode employée à Trappes, et leur trajectoire a pu être exactement déterminée par triangulation.

Voici quelques-uns des résultats obtenus dans la région des vrais alizés.

7 juillet. Ténériffe.	Vent du nord-est jusqu'à 400 mètres; nord-ouest jusqu'à 3 500; ouest-sud-ouest au-dessus, jusqu'à 7 500.
10 août	Nord-est jusqu'à 3 100; est-sud-est et sud jusqu'à 5 300; sud-sud-ouest au-dessus, jusqu'à 5 880.
13 août. En mer, près l'île Palma.	Nord-est jusqu'à 2 600; nord-ouest jusqu'à 3 400; ouest-sud-ouest, de 3 400 à 4 200; sud-ouest au-dessus, jusqu'à 6 500.
17 juillet. St-Vincent, Cap Vert.	Nord-est jusqu'à 3 400; variable jusqu'à 5 100; sud-sud-est à sud-est au-dessus, jusqu'à 10 900 mètres.
29 juillet	Nord-est jusqu'à 600; variable et nord-ouest jusqu'à 1 900; sud-ouest et sud-sud-ouest jusqu'à 7 500; est-sud-est et nord-est jusqu'à 11 700; sud fort au-dessus, jusqu'à 13 600 mètres.

On voit que les vents qui vont vers l'équateur sont de nord à est dans les régions basses, et de nord-ouest à nord-est au-dessus d'un millier de mètres.

Au nord de Madère, et vers les Açores, les vents supérieurs sont surtout d'ouest et de nord-ouest, cette région étant ordinairement au nord du maximum barométrique de l'océan, et en dehors de la zone des alizés.

Les courants de retour de l'équateur se traduisent par des vents à composantes sud, généralement sud-ouest à la latitude des Canaries, sud-est vers le Cap Vert, accusant ainsi l'effet de la rotation terrestre.

La conclusion est que le contre-alizé, tel qu'il est admis par les météorologistes, existe réellement.

M. Hergesell est porté à attribuer les résultats obtenus à l'influence du voisinage du continent africain. Il a opéré en pleine mer dans la partie la plus au sud de la région qui est soumise au régime de l'alizé, entre 26° et 38° de Lat. N., entre 10° et 42° de Long. O. de Greenwich.

Il a retrouvé les trois couches précédemment décrites par lui : première couche chaude et humide, de 0 à 1 300 mètres environ, à vent de nord-est (alizé); deuxième couche de 1 300 à 3 500 mètres, chaude encore, mais de plus en plus sèche, avec vent à composante nord (nord-ouest à nord-est); troisième couche, enfin, atteignant 10 000 et 12 000 mètres, avec vent d'entre nord et ouest, vent descendant et retour-

nant vers l'équateur. Au-dessus de cette troisième couche, on ne trouve plus que la *couche isotherme* découverte par Teisserenc de Bort au-dessus de l'Europe à une altitude variant entre 10 et 14 kilomètres; Hergesell en a démontré l'existence au-dessus de l'océan, à 12 900 mètres (2 août 1905). On n'a trouvé qu'une seule fois des courants venant du sud à l'altitude de 2 000 mètres. Et en général, loin des côtes, à la latitude des Canaries, les vents supérieurs réguliers du sud-ouest qui correspondraient au contre-alizé n'ont pas été retrouvés.

M. Hergesell conclut des différences entre ses propres résultats et les résultats absolument nets de MM. Lawrence Rotch et Teisserenc de Bort, que « les idées reçues sur la circulation dans les régions tropicales demandent à être revues », que le chemin suivi par les courants qui ramènent l'air de l'équateur paraît être moins simple qu'on ne l'avait admis, et semble dépendre de la répartition des continents et des océans.

La Conférence d'Innsbruck, sans rechercher les causes de la divergence des résultats obtenus, s'associe au vœu de M. von Bezold, qui propose de remercier d'une part le prince de Monaco qui a fait les frais de l'expédition de M. Hergesell, d'autre part MM. Teisserenc de Bort et Rotch qui ont fait les frais de la leur.

Dans son discours d'ouverture de la Conférence, M. Hann, nommé président d'honneur, avait eu soin de rappeler quels sont les problèmes les plus importants de la météorologie moderne. Depuis 1872, époque du premier congrès météorologique international, tenu à Leipzig, les cerfs-volants et les ballons-sondes sont venus nous apporter des données tout à fait inattendues sur la haute atmosphère, reléguant un peu au second plan les stations de montagne. Si ces dernières n'ont pas réalisé les espérances excessives qu'on avait fondées sur elles au point de vue de la prévision du temps, du moins nous donnent-elles un élément essentiel que les observations en cerfs-volants et ballons-sondes sont impuissantes à donner, à savoir l'enregistrement continu des données météorologiques, ou, comme le dit très justement Hann, « l'histoire » du temps dans les hautes régions de l'atmosphère.

Mais ce qui paraît aujourd'hui le problème capital, et tout à la fois le plus obscur, de la météorologie, c'est celui de la variation périodique des éléments météorologiques et de leur relation avec l'activité solaire. L'expédition antarctique britannique a observé le recul des glaciers qui entourent le pôle Sud; les glaciers arctiques, les glaciers alpins sont en retrait. L'Afrique et l'Asie centrale se dessèchent. Est-ce un reflux qui sera suivi d'un nouveau flux? Est-ce un recul définitif? A quels phénomènes météorologiques se rattache le phénomène géographique, et comment les faits météorologiques eux-mêmes dépendent-ils des faits astronomiques? Tel est le grand problème, dont la solution, qui intéresse à un si haut degré l'avenir de l'homme sur la terre, ne pourra être obtenue qu'au prix de longues années de collaboration active entre hommes de bonne volonté de tous les pays, et entre savants adonnés à des recherches spéciales dans des sciences diverses, physique, astronomie, géographie, qui doivent être plus que jamais soucieux de coordonner leurs efforts.

BERNARD BRUNHES.

La position géographique d'El Oued

Sous le titre de *La position géographique d'El Oued* (Souf) notre collègue M. Paul Pelet a publié, dans *La Géographie* (XII, 1, 15 juillet 1905, p. 29), un mémoire concluant à une erreur d'environ 41 573 mètres dans la position de ce point telle qu'elle est indiquée par la 800 000e édition de 1895.

A ce sujet le Service géographique de l'Armée a adressé à la Société de Géographie une note qui se trouve résumée dans le fascicule précédent de *La Géographie* (XIII, 1, p. 40).

A propos de cette dernière note, notre collègue M. Paul Pelet nous fait parvenir les observations suivantes :

Il faut savoir gré au Service géographique de l'Armée [1] d'avoir bien voulu prêter quelque attention à l'examen critique de la position géographique d'El Oued inséré dans *La Géographie* (XII, n° 1, 15 juillet 1905, page 29).

J'avais été amené à conclure que rien ne peut justifier l'adoption par le Service géographique, en 1895, pour sa correction du 800 000e, de la longitude observée en ce point par Duveyrier, à savoir :

4° 57′ 20″

longitude donnée par l'auteur dans son texte, mais explicitement rejetée par l'observateur lui-même pour la construction de sa propre carte. Les itinéraires des voyageurs qui ont visité le Souf, et la triangulation opérée par M. P. Bayol entre Tougourt, El Oued et Nefta [2], confirment cette conclusion.

De l'examen auquel il vient de se livrer, le Service géographique de l'Armée conclut à son tour :

« Parmi les différentes déterminations citées par M. Pelet, on remarquera que d'après les coordonnées « textuelles » résultant des observations de Duveyrier, on a : 4° 32′ 30″.

« D'autre part, la valeur adoptée pour le 800 000e du Service géographique (1895) est : 4° 32′ 30″.

« Dans ces conditions, il paraît permis d'affirmer : que la triangulation de M. Bayol ne ruine pas définitivement la longitude observée à El Oued par Duveyrier, comme le pense M. Pelet; que jusqu'à plus ample informé la valeur admise par le

1. *A propos de la position géographique d'El Oued*, in *La Géographie*, XIII, n° 1, 15 janvier 1906, p. 40.
2. *Tracé de la ligne télégraphique de Touggourt à Nefta par El Oued*, 1897-1898. 1 : 400 000e, *La Géographie*, XII, planche 1.

Service géographique (4° 32′ 30″), qui résulte d'une étude critique des résultats fournis par les voyageurs, paraît approchée à 1 ou 2 kilomètres, et que dès lors l'erreur commise sur le 800 000ᵉ (1895) n'est certainement pas d'environ 42 573 mètres. »

Il importe de faire remarquer :

1° que la longitude « textuelle » résultant des observations de Duveyrier est celle que j'ai rappelée plus haut (4° 57′ 20″), et nullement celle que lui attribuent les lignes qui précèdent;

2° qu'en revenant à la valeur 4° 32′ 30″, le Service géographique rejette, condamne avec moi et consomme la ruine définitive de l'observation de Duveyrier : il désavoue, en effet, la correction qu'il avait fait subir à la position d'El Oued dans le 800 000ᵉ de 1895.

Cette position ne sera certaine qu'après la détermination qui en sera faite par nos géodésiens. Mais, en attendant, il faut souhaiter que le Service géographique de l'Armée puisse, du moins, nous donner sans retard une édition revisée du 800 000ᵉ conforme à l'étude critique qu'il vient de faire et aux indications topographiques précises et nouvelles résultant des levés de M. Bayol.

PAUL PELET.

MOUVEMENT GÉOGRAPHIQUE

EUROPE

L'appauvrissement des sources dans les pays de plaines du nord de la France. — Depuis longtemps déjà, les géographes et les géologues observent, en maintes régions de la France, la diminution du débit des sources. Dans les pays montagneux où ce phénomène a pris les proportions d'un fléau, on attribue la cause du mal au déboisement et à la disparition du tapis végétal. Dans les pays de plaines, et en particulier dans les plaines crayeuses du nord de la France, la question paraît plus complexe, et il semble qu'on puisse admettre l'action simultanée de plusieurs causes, les unes naturelles comme la diminution des pluies et l'érosion interne du sol, les autres artificielles, comme les forages industriels, les déboisements et la suppression des jachères.

Pour M. Gosselet [1], les causes de l'appauvrissement des sources sont essentiellement météorologiques. Il constate que le niveau de la nappe aquifère d'Emmerin, dont les eaux alimentent la ville de Lille, ont subi durant ces vingt dernières années un abaissement marqué et traversé des périodes d'étiage fréquentes et prolongées. D'un autre côté, une étude de la pluviosité à Lille l'amène à observer que la moyenne des pluies d'hiver qui, de 1870 à 1885 avait atteint 330 millimètres par an, s'est abaissée à 260 millimètres pour la période 1886-1904 : de là cette conclusion que le moindre débit des sources est un effet de la diminution des pluies. L'allure des eaux de la Somme pendant la même période conduit à la même conclusion : les basses eaux exceptionnelles de cette rivière en 1902-1903 étaient en relation avec une période de sécheresse durant depuis 1896 et remarquable par la pauvreté des chutes de neige et des pluies d'hiver; de même, les inondations de 1873 et de 1879 provenaient de l'abondance des pluies pendant la période 1870-1885. Ces constatations confirment simplement le fait bien connu que le débit des sources et des cours d'eau est fonction de la quantité des pluies qui tombe; elles confirment aussi la loi classique de Belgrand que les pluies d'hiver presque seules profitent aux cours d'eau. Mais elles n'expliquent que la diminution du débit correspondant à la diminution passagère des précipitations. Elles ne font pas comprendre pourquoi, par exemple, durant une sécheresse plus forte encore (0 m. 46 de pluie annuelle de 1793 à 1798 au lieu de 0 m. 53 de 1895 à 1902) [2] on n'a pas observé l'appauvrissement des sources. La

1. Gosselet, *Essai de comparaison entre les pluies et les niveaux de certaines nappes aquifères du Nord de la France*, in *Ann. Soc. Géol. Nord*, XXXIV, 1905, p. 162-189.
2. Communication faite par M. Houllier à la Société géologique du Nord en décembre 1905.

cause météorologique ne suffit pas; c'est une cause passagère, tout au plus périodique, et non pas permanente.

L'ampleur étonnante que prend le phénomène de l'appauvrissement des sources dans les pays de craie permet de penser que la nature de la roche n'y est pas étrangère. La craie est soumise à un travail souterrain de désagrégation et d'érosion; on calcule qu'une source d'un débit moyen de 500 mètres cubes à l'heure et dont l'eau contient, en moyenne, par litre 0 gr. 50 de carbonate de chaux enlève aux terrains traversés plus de 1 000 tonnes, soit environ 500 mètres cubes de craie par an [1]. De cette extraction continuelle résultent des vides dans la roche qui supporte les eaux; de vide en vide, de fissure en fissure, ces eaux descendent peu à peu, et la surface hydrostatique occupe des niveaux de moins en moins élevés : ainsi peut diminuer et même s'éteindre le débit des sources. L'esprit ne peut guère échapper à la nécessité de cette action profonde pour expliquer, au moins en partie, la généralité de ce phénomène qui n'a épargné aucune vallée.

Mais il n'est pas douteux que des causes artificielles interviennent dans l'épuisement des nappes aquifères. Les nappes s'épuisent par les forages industriels qui leur pompent d'énormes masses d'eau. A Nauroy (Aisne), depuis que la sucrerie est construite, les puits baissent au moment de la fabrication; la commune réclame à la sucrerie une fontaine pour le quartier privé d'eau. Depuis 1873, l'eau ne « source » plus dans le Cojeul, à Boiry-Saint-Martin (Pas-de-Calais) : or, cette même année, fut construite la sucrerie de Boiry-Sainte-Rictrude qui, pendant plusieurs mois, emploie 7 000 à 10 000 hectolitres par jour. A Haucourt, près de Vitry-en-Artois, ce sont encore les sucreries qui ont fait descendre de 300 mètres dans leur vallée les eaux du ruisseau. Enfin, le débit des sources de la Somme et des puits voisins baisse depuis l'établissement de la sucrerie d'Essigny [2].

De toutes les actions humaines, le déboisement est peut-être la plus efficace sur l'appauvrissement des sources. Dans ces plaines fertiles d'où la culture intensive a chassé presque tous les arbres, cette action ne s'exerce plus guère de nos jours : on reboise plutôt qu'on ne déboise. Mais à la fin du XVIIIe siècle et au début du XIXe siècle, tous les documents et toutes les traditions nous montrent que les forêts ont reculé partout, disparu souvent devant la charrue; accroissement de la population rurale, développement de la propriété paysanne, vulgarisation de nouvelles méthodes de culture, introduction et extension des cultures industrielles, tout condamnait les arbres; il n'est pas d'année qui dans la moindre commune n'ait été marquée par le sacrifice de quelque bois. En fait, des témoignages précis mettent en relation des défrichements de bois et des disparitions de sources; l'assèchement des sources de la Bresle suivit vers 1840 le défrichement d'un grand bois situé sur Formerie (Oise); le ruisseau d'Arriveaux descendit sa source d'un kilomètre vers Breuil (Somme) peu de temps après le défrichement du bois de Cressy, 1837; les derniers défrichements de la forêt d'Arrouaise ont été funestes à toutes les rivières qu'elle envoyait à la Somme et à l'Escaut. Il est incontestable que le déboisement, en supprimant le

1. Boursault, *Recherche des eaux potables et industrielles*, Paris, Gauthier-Villars, Masson, 1900, p. 117-118.
2. Voir Demangeon, *La Plaine picarde*, Paris, Colin, 1905, p. 135.

tapis végétal, augmente les effets du ruissellement et appauvrit d'autant les nappes d'eau [1].

A ces causes de diminution, il faudrait, d'après M. Houllier, ajouter la suppression des jachères [2]. D'après cette opinion, l'appauvrissement des sources qu'on attribue, dans les cas du déboisement, à une diminution du tapis végétal devrait être attribué, dans le cas de la suppression des jachères, à une augmentation de ce tapis végétal. Il rappelle que, d'après les travaux de Lawes, d'Haberlandt, d'Hellriegel, etc., une plante évapore un volume de 250 à 350 fois supérieur au poids des matières sèches qu'elle produit. « Cette évaporation formidable correspond, pour un champ de blé par exemple et pendant la durée de la végétation, à l'absorption d'une tranche verticale de 0 m. 08 à 0 m. 20 d'eau et parfois davantage. » Dès lors l'augmentation du nombre des plantes, due à la suppression des jachères et à l'intensité de l'exploitation agricole, correspond à une augmentation de consommation d'eau; celle-ci correspond elle-même à une tranche verticale d'environ 0 m. 04 et, répartie sur toute l'année, à un débit de 7.100 m³ par seconde : ce qui donne à peu près la diminution de débit observée sur la Somme depuis le début du XIXᵉ siècle.

On ne peut pas nier que l'évaporation par transpiration végétale doive diminuer la quantité d'eau que le sol tient en réserve : il faut seulement, surtout sur une étendue de pays assez grande, n'accorder qu'une valeur tout approximative aux calculs par lesquels on la mesure. Mais on peut se demander si l'influence de la suppression des jachères est aussi prépondérante que le pense l'auteur. D'abord, cette suppression agit aussi dans le sens opposé : en effet les labours, en ameublissant la terre, en déchirant sa surface durcie, la rendent plus perméable et favorisent, tant que la végétation n'est pas assez puissante, c'est-à-dire jusqu'en avril, l'infiltration de l'eau, c'est-à-dire l'alimentation des sources. — En outre, si l'évaporation par transpiration est si désastreuse pour les sources quand la terre est couverte de champs de blé, on ne comprend pas pourquoi elle serait moins désastreuse pour les sources quand la terre est couverte d'arbres, végétaux plus exigeants en eau : or l'observation courante montre que la forêt est une sauvegarde pour les sources. Enfin, l'auteur nous paraît, par des calculs où toute la réalité ne saurait tenir, beaucoup exagérer l'importance relative de l'évaporation végétale; il ne faut pas oublier que, dans ces plaines, les grandes pluies tombent en octobre et novemvembre, c'est-à-dire à une époque où les récoltes ont disparu du sol, où la température s'abaisse d'une moyenne de 15°,50 en septembre à 10°,64 en octobre, 5°,37 en novembre [3]; tout est alors favorable à l'alimentation des sources, comment ne pas admettre alors que, à la faveur d'un sol de jour en jour plus ameubli par la culture, cette eau n'aille pas rejoindre plus facilement les nappes souterraines? On voit que le problème est fort complexe et que, dans l'état actuel de la question, il est difficile

1. Voir Demangeon, *op. cit.* p. 134-135.

2. Houllier, *Sur la cause de l'appauvrissement des sources dans les régions de plaines*, in *C. R. Acad. Sciences*, CXL, p. 382-4 (6 février 1905). — Cf. Houllier, *De l'influence des pluies estivales sur le débit des sources de plaines*; *Ibid.*, CXLI, p. 972 (4 décembre 1905).

3. Moyenne de Montdidier, 1784-1869.

d'attribuer à l'une seule des causes que nous avons étudiées l'influence prépondérante dans l'appauvrissement des sources.

A. Demangeon,
Chargé de Cours à l'université de Lille (Nord).

Les colonies de plantes méridionales dans le haut Dauphiné. — La région botanique méditerranéenne s'arrête en Dauphiné à Donzère (rive gauche du Rhône), ou à Vienne ou même à Tullins dans la vallée de l'Isère, suivant que l'on choisit comme espèce caractéristique de son extension l'Olivier ou le Chêne vert. Mais, très loin en dehors de cette limite, se rencontrent des colonies de plantes méditerranéennes, dans le haut Dauphiné, en Savoie, dans le Jura, et jusque dans le Valais. Si dans ces trois dernières régions, ces associations de plantes méridionales ont été étudiées, il n'en est pas de même pour le département de l'Isère. Cette lacune dans la phytogéographie de la France vient très heureusement d'être comblée par MM. L. Vidal et J. Offner de la Faculté des Sciences de Grenoble[1].

Comme le montre la carte ci-jointe empruntée au mémoire publié par ces deux actifs botanistes et que la Société de Statistique et des Sciences naturelles de l'Isère veut bien nous communiquer, ces colonies sont groupées soit sur la bordure du massif de la Grande-Chartreuse autour de la vallée du Grésivaudan, soit dans le bassin du Drac.

Dans la première de ces deux régions, ces associations végétales sont particulièrement abondantes sur le versant sud-ouest du massif, tandis qu'on les voit progressivement diminuer sur les pentes tournées vers le sud-est et l'est. Le chaînon du Rachais qui termine, au-dessus de Grenoble, l'éperon méridional du relief de la Grande-Chartreuse renferme les plus riches de ces groupements.

Sur la rive gauche de l'Isère, les colonies de ces plantes thermophiles forment une traînée continue le long du revers oriental du Vercors, ainsi que dans la vallée du Drac, avec des apophyses s'étendant jusqu'à la bordure du massif glacé du Pelvoux, entre le Bourg-d'Oisans et La Grave au nord, et de Corps à Saint-Firmin au sud. Sur la bordure du Vercors, cette végétation spéciale présente un caractère encore plus méridional qu'autour de la Grande-Chartreuse; c'est sur les pentes sud du Grand-Rochefort, monticule situé entre Pont-de-Claix et Varces que MM. Vidal et Offner ont observé l'association la plus nombreuse de plantes méditerranéennes rencontrées jusqu'ici dans cette partie du Dauphiné.

Ces colonies se rencontrent principalement sur les pentes exposées au sud, dans le voisinage des grandes vallées, et entre les cotes 250 et 600 mètres; quelques espèces toutefois dépassent cette altitude et montent jusqu'à 1 000 mètres et même davantage (*Aphyllantes monspeliensis*, *Tulipa Celsiana*, *Clypeola Jonthlaspi*). Toutes sont localisées sur le calcaire. « Les sols calcaires s'échauffent aisément et emmagasinent beaucoup de chaleur; étant très perméables, ils laissent presque complètement à sec les parties souterraines des plantes, enfin ils rayonnent activement. » Ces propriétés, d'après MM. Vidal et Offner, compensent dans une certaine mesure les con-

1. L. Vidal et J. Offner, *Les colonies de plantes méridionales des environs de Grenoble*, in *Bull. Soc. Stat. et sc. nat. de l'Isère*, 1905, 4e série, t. VIII, p. 505-564, avec une carte.

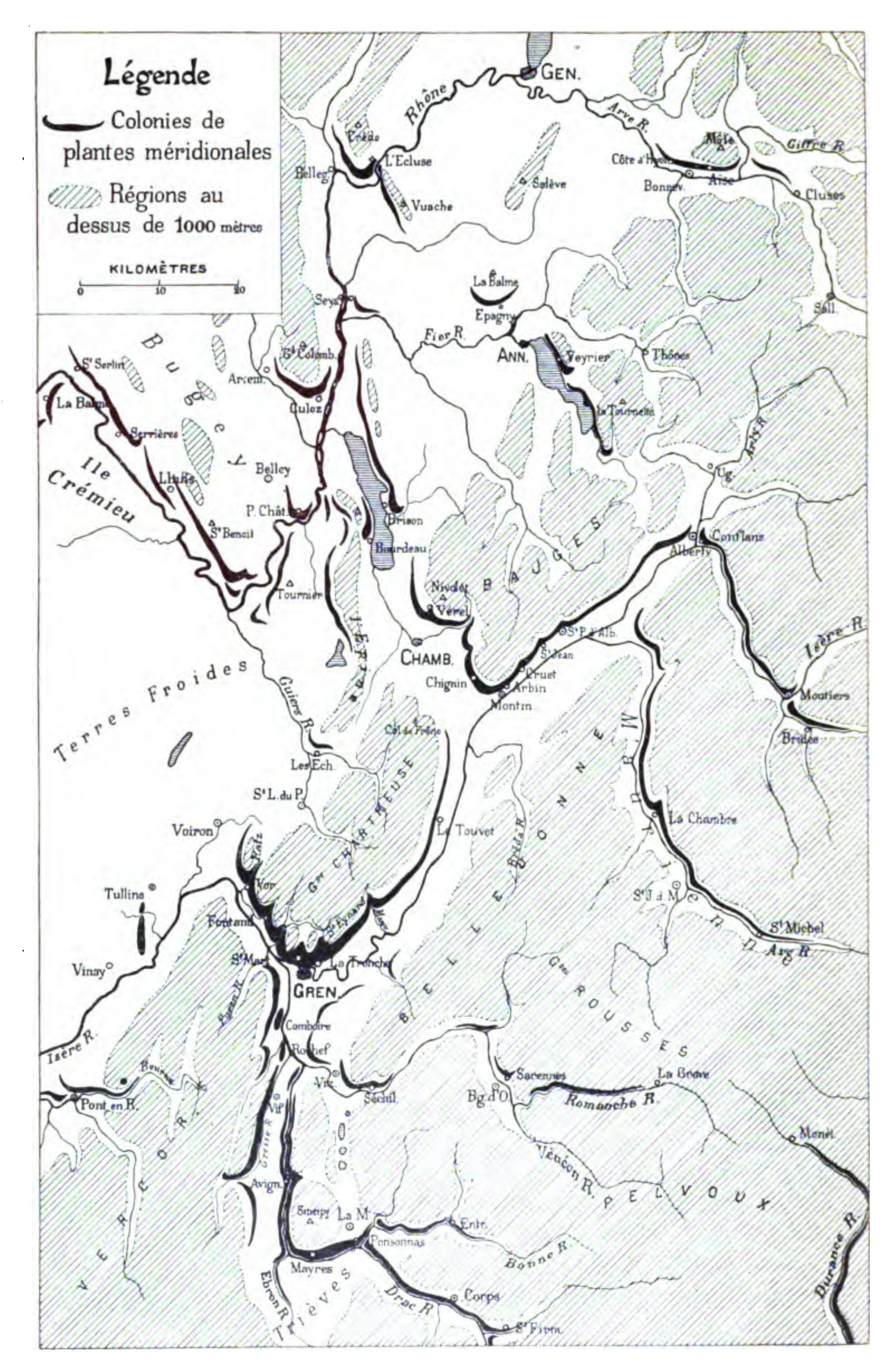


FIG. 36. — CARTE MONTRANT LA DISTRIBUTION DES COLONIES DE PLANTES MÉRIDIONALES DANS LE HAUT DAUPHINÉ, DRESSÉE PAR MM. L. VIDAL ET J. OFFNER.

ditions défavorables dans lesquelles se trouvent ces espèces vis-à-vis du climat, au point que certaines d'entre elles, indifférentes dans le midi à la nature du sol, deviennent en Dauphiné exclusivement calcicoles.

Enfin, il est vraisemblable que les localités dans lesquelles sont établies ces colonies jouissent d'un climat plus favorable que l'ensemble du pays. A la Tronche par exemple, située à 3 kilomètres de Grenoble, au pied de l'éperon méridional de la Grande Chartreuse faisant saillie sur le Grésivaudan, localité où les associations méditerranéennes sont particulièrement abondantes, la température moyenne annuelle est de 0°,9 supérieure à celle de Grenoble (11°,3 au lieu de 10°,6) et en toute saison l'air y demeure plus sec que dans la plaine (état annuel hygrométrique à la Tronche : 68,6 [62, en été], à Grenoble : 80°).

Ces associations végétales comprennent 101 espèces, dont le tiers appartient à la région de l'Olivier. Parmi les espèces les plus caractéristiques signalons : *Procus versicolor*, *Orchis provincialis*, *Osyris alba*, *Euphorbia serrata*, *Fumana Spachii*, *Linum strictum*, *Melilotus neapolitana*, *Jasminum fruticans*, *Linaria origanifolia*, *Catananche cœrulea*, le Pistachier Térébinthe, le Nerprun Alaterne, la Lavande (*Lavandula vera*), un Genévrier des montagnes de l'Espagne, de l'Algérie et de la Grèce, le *Juniperus thurifera*, etc.

Quelle est l'origine de ces colonies de plantes méridionales? MM. Vidal et Offner ne semblent pas éloignés d'attribuer leur présence au concours de facteurs écologiques favorables, sans, toutefois, rejeter l'hypothèse de Kerner qui considère ces associations sporadiques comme les témoins de l'extension de la flore méridionale sous l'influence d'un climat plus chaud et plus sec ayant régné pendant le Quaternaire.

Après la dernière extension glaciaire l'Atlantique nord et l'océan arctique d'Europe eurent une température supérieure à celle régnant aujourd'hui, comme l'indique la présence de certaines espèces de mollusques sur les anciennes plages soulevées les plus voisines du niveau actuel de la mer, en Norvège, au Spitsberg, à la Nouvelle Zemble, etc. Au Grönland, le docteur Engell a signalé un phénomène du même ordre également toujours d'après la présence d'espèces de mollusques aujourd'hui émigrés. Cette élévation de la température de la mer a déterminé naturellement un réchauffement des pays riverains et des régions situées au sud du cercle polaire. Après l'épisode glaciaire, l'Europe occidentale aurait donc eu une température supérieure à celle régnant aujourd'hui. CHARLES RABOT.

Les forces hydrauliques dans le Calvados, l'Eure et le Maine-et-Loire [1]. — M. Henri Bresson a étendu aux départements du Calvados et de l'Eure et à la partie nord du Maine-et-Loire, l'enquête qu'il poursuit depuis plusieurs années sur les ressources hydrauliques de la région normande.

Le Calvados comprend six cours d'eau principaux : l'Orne (13 m³. secondes en eaux moyennes), la Touques (5,3 m³. secondes en eaux moyennes), la Dives

1. Henri Bresson, *Note sur les ressources hydrauliques de la région normande*, in Ministère de l'Agriculture, *Annales*. Direction de l'Hydraulique et des Aménagements agricoles, fascicule 30, Paris, 1904 (distribué à la fin de 1905).

(4,8 m³ secondes en eaux moyennes), la Seulles (2 m³ secondes), l'Aure (1,8 m³ seconde), enfin la Vire dont le débit n'est pas donné par M. Bresson et qui est notamment plus élevé que celui de ces derniers cours d'eau [1]. La force utilisable

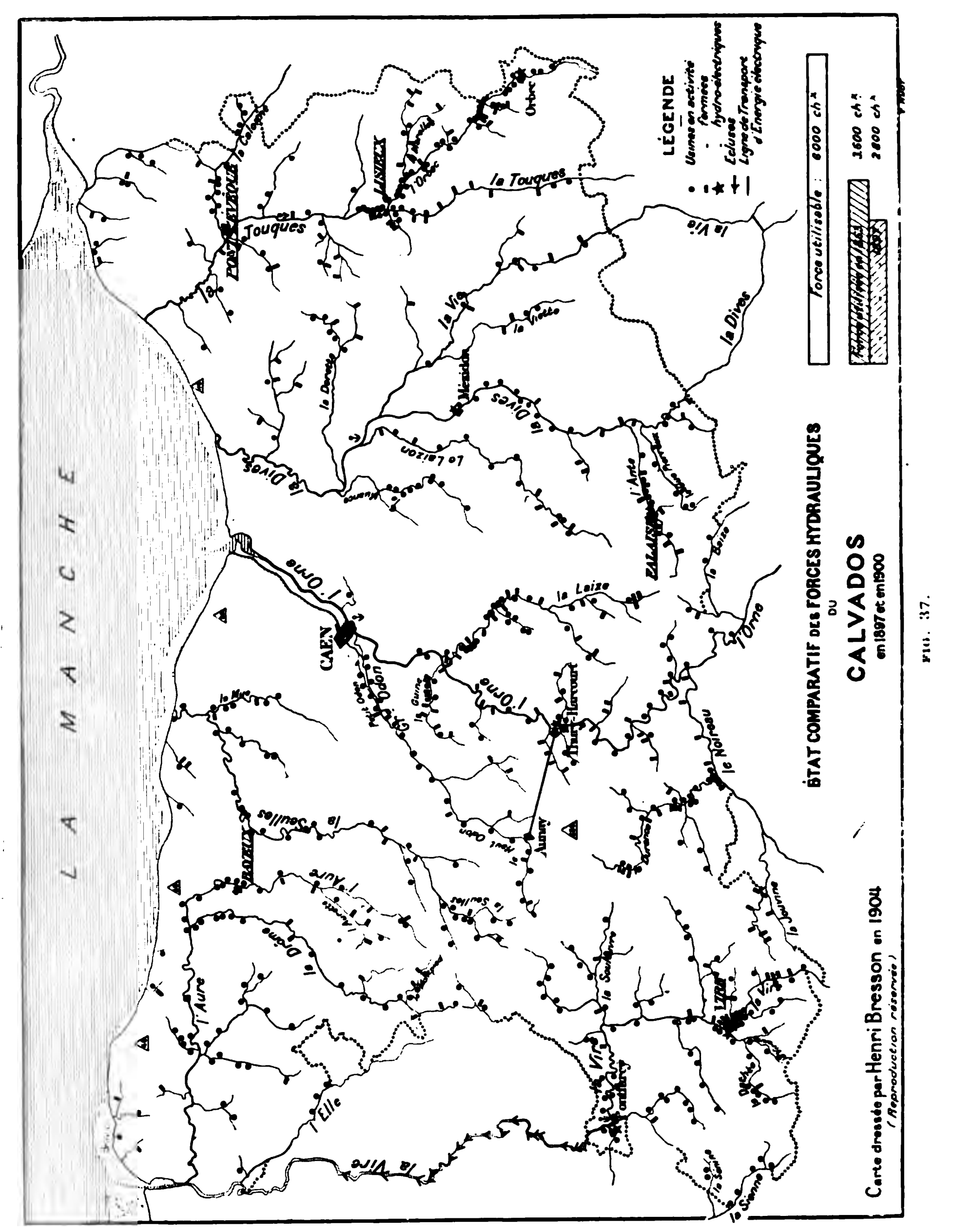


FIG. 37.

fournie par les rivières du Calvados est évaluée à 9 500 chevaux. En 1900 443 établissements seulement avaient recours à la force hydraulique, contre 647 en 1897 et 855 en 1863. En revanche, depuis quelques années plusieurs établissements

1. Ces débits sont ceux attribués pour les parties non navigables des cours d'eau.

hydro-électriques ont été créés, la plupart dans la partie sud-ouest du département qui appartient au Bocage normand. Dans cette région accidentée, constituée par des terrains anciens imperméables, les rivières ont un cours rapide, notamment la Vire qui a presque les allures d'un torrent. Aussi sur les bords de cette dernière rivière pas moins de huit établissements hydro-électriques ont été installés : un à Vire fournissant le jour la force motrice à de petites industries et la nuit l'éclairage, et sept aux environs de cette ville. A Pontfarcy, un petit affluent de la Vire fournit une force de 8 chevaux qui assure l'éclairage et dans la journée fait mouvoir un moulin.

Sur l'Orne une station hydro-électrique fonctionne à Thury-Harcourt avec transport de force à Aunay-sur-Odon, à une distance de 14 kilomètres. Dans les autres parties du département les emplois de l'eau à la production de l'énergie électrique sont rares et sans grande importance (Mézidon, Orbec, Falaise). En revanche, on constate dans les usines une utilisation de plus en plus fréquente des rivières pour la production de leur propre éclairage.

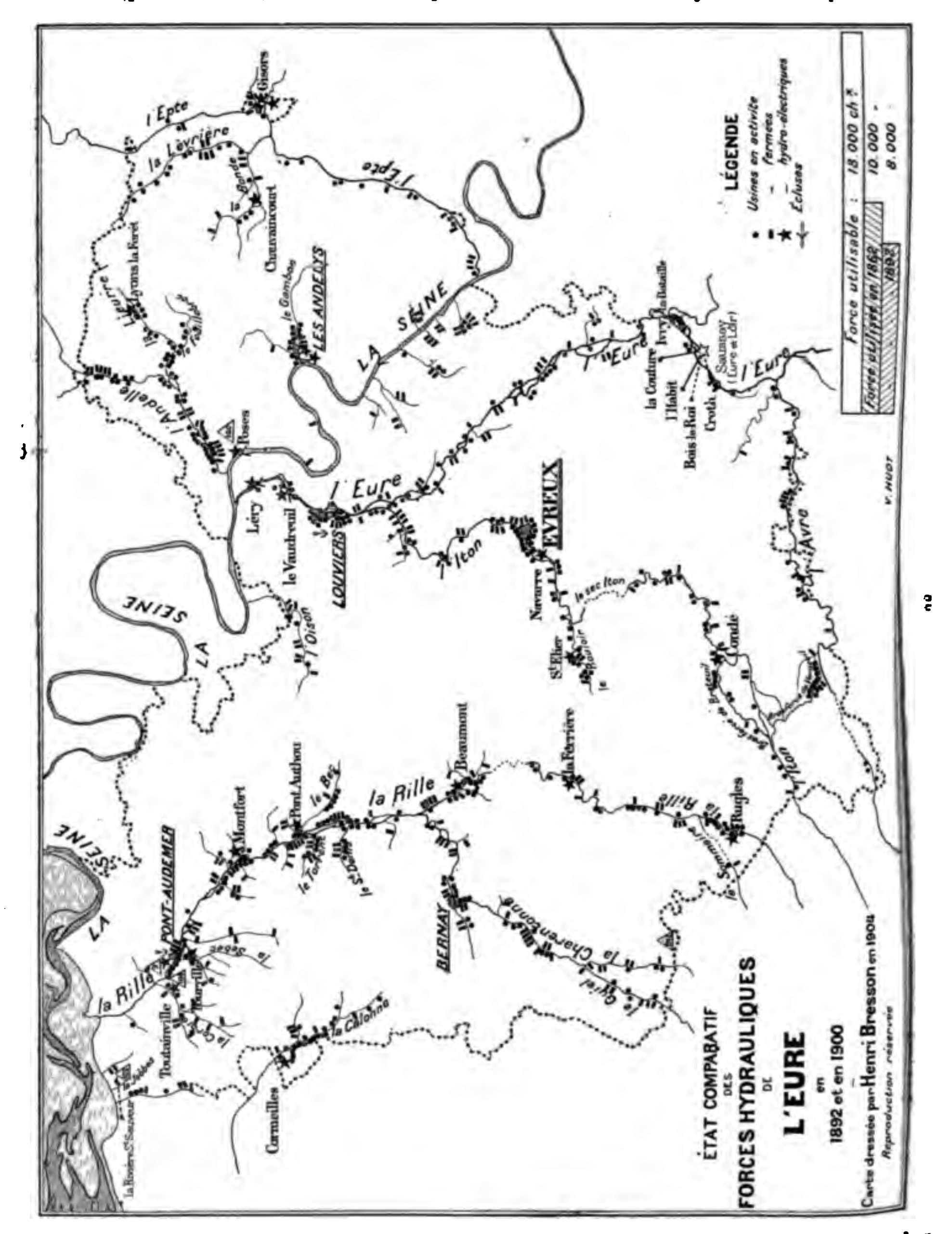
Dans la partie du département de l'Eure située sur la rive gauche de la Seine, constituée en profondeur par une épaisse nappe de craie, les cours d'eau coulent tantôt à ciel ouvert, tantôt sous terre, s'affaiblissant progressivement à mesure qu'ils s'approchent des « bétoires » dans lesquels ils s'engouffrent, puis réapparaissant ensuite au jour avec un débit plus considérable que celui qu'ils possédaient avant les « pertes ». Malgré ces conditions défavorables, les rivières de ce département, non compris la Seine, fournissent une force utilisable de 18 000 chevaux. En eaux moyennes, à la seconde, la Rille a un débit de 11,2 m^3 [1], son affluent la Charentaine, de 3 m^3, l'Eure de 10 m^3, l'Iton de 3,5 m^3, l'Avre de 4 m^3. Sur la rive droite de la Seine, toujours en eaux moyennes, et, à la seconde, l'Epte a un débit de 4,5 m^3 et l'Andelle de 5,2 m^3. Dans les débits soutenus de ces modestes rivières, il faudrait voir l'influence de la couverture forestière qui dans ce département couvre 113 000 hectares.

Actuellement l'Eure ne renferme pas moins de 18 installations électriques d'importance diverse, les unes servant à la production de l'éclairage et de la force motrice nécessaire. De plus, une usine hydraulique établie à Saussay dans l'Eure-et-Loir, renforcée par d'importants moteurs à gaz pauvre, distribue la lumière et l'énergie à cinq localités de l'Eure. Dans trois de ces communes le courant fourni actionne 73 moteurs de petite industrie. Les modestes chutes d'eau de ces paisibles rivières normandes permettent ainsi le maintien de l'atelier familial pour la fabrication d'objets en ivoire, en corne, en celluloïd, de jouets, d'instruments de musique.

Dans la partie nord du département de Maine-et-Loire les forces hydrauliques s'élèveraient à 2 022 chevaux, Dans cette région les établissements employant les chutes d'eau à la production de l'électricité soit pour l'éclairage, soit pour actionner des moteurs sont rares; on en compte trois sur la Sarthe, trois également sur le Loir. Il est intéressant de signaler sur cette dernière rivière une chute de 0 m. 72 fournissant la lumière à deux villages.

1. Ces débits sont ceux des rivières au dernier barrage de leur section non navigable ni flottable.

En résumé à la fin de 1904, dans les huit départements de l'Eure, du Calvados, de la Manche, de l'Orne, de l'Eure-et-Loir, de la Sarthe, de la Mayenne, du Maine-et-Loire (partie nord), il existait cinquante établissements hydro-électriques distri-



buteurs de force et de lumière, d'importance très différente comme le montrent les cartes dressées par M. Henri Bresson avec autant de conscience que de patience au cours d'une mission du ministère de l'Agriculture, d'abondantes ressources sont encore disponibles.

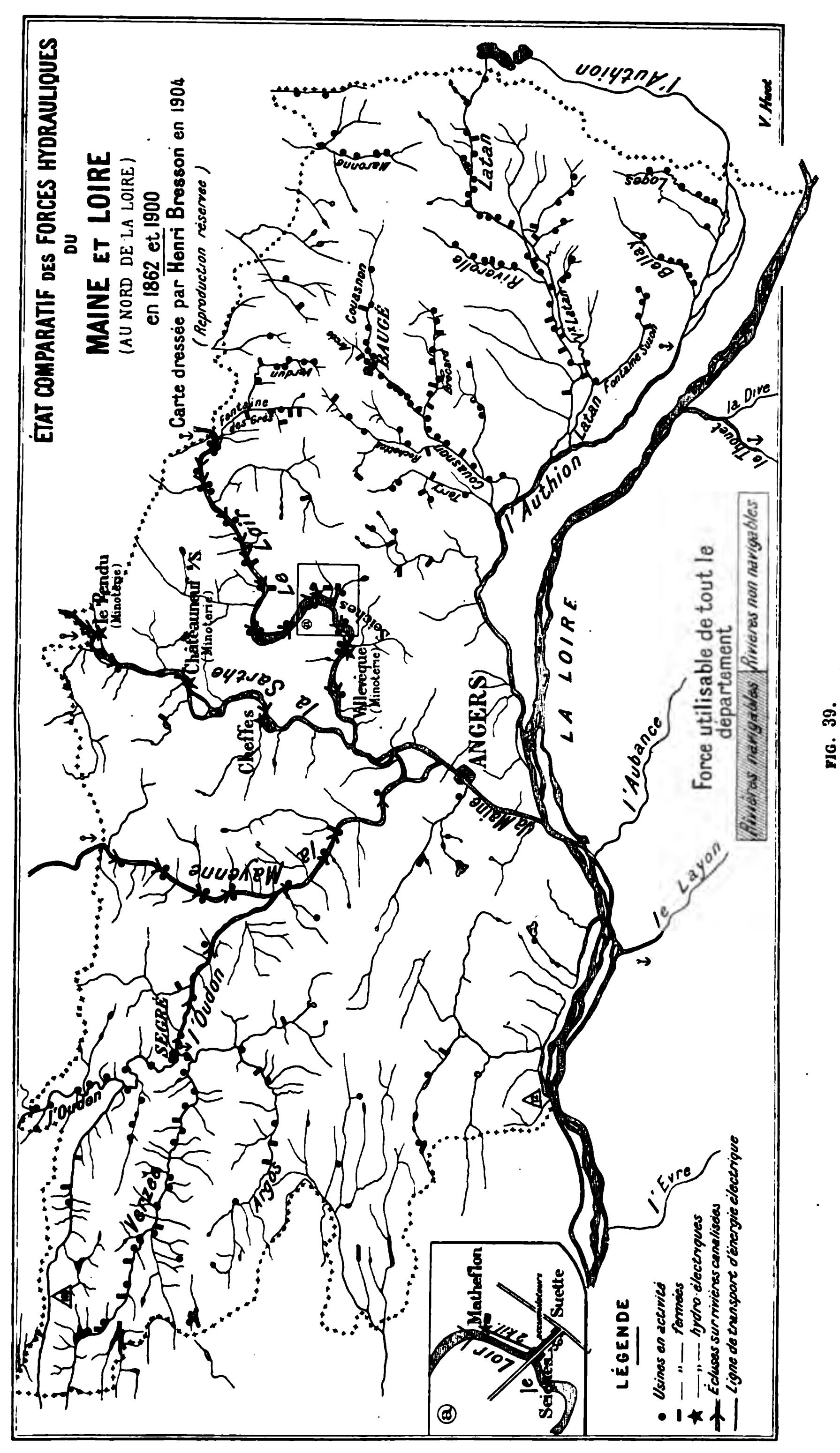

ÉTAT COMPARATIF DES FORCES HYDRAULIQUES
DU
MAINE ET LOIRE
(AU NORD DE LA LOIRE)
en 1862 et 1900
Carte dressée par Henri Bresson en 1904
(Reproduction réservée)
ANGERS
BAUGÉ
SEGRÉ
LA LOIRE
la Sarthe
le Loir
la Mayenne
la Maine
l'Oudon
l'Authion
Latan
la Dive
le Thouet
l'Aubance
le Layon
l'Evre
Force utilisable de tout le département
Rivières navigables
Rivières non navigables
LÉGENDE
Usines en activité
fermées
hydro-électriques
Écluses sur rivières canalisées
Ligne de transport d'énergie électrique

FIG. 39.

En résumé à la fin de 1904, dans les huit départements de l'Eure, du Calvados, de la Manche, de l'Orne, de l'Eure-et-Loir, de la Sarthe, de la Mayenne, du Maine-et-Loire (partie nord), il existait cinquante établissements hydro-électriques distri-

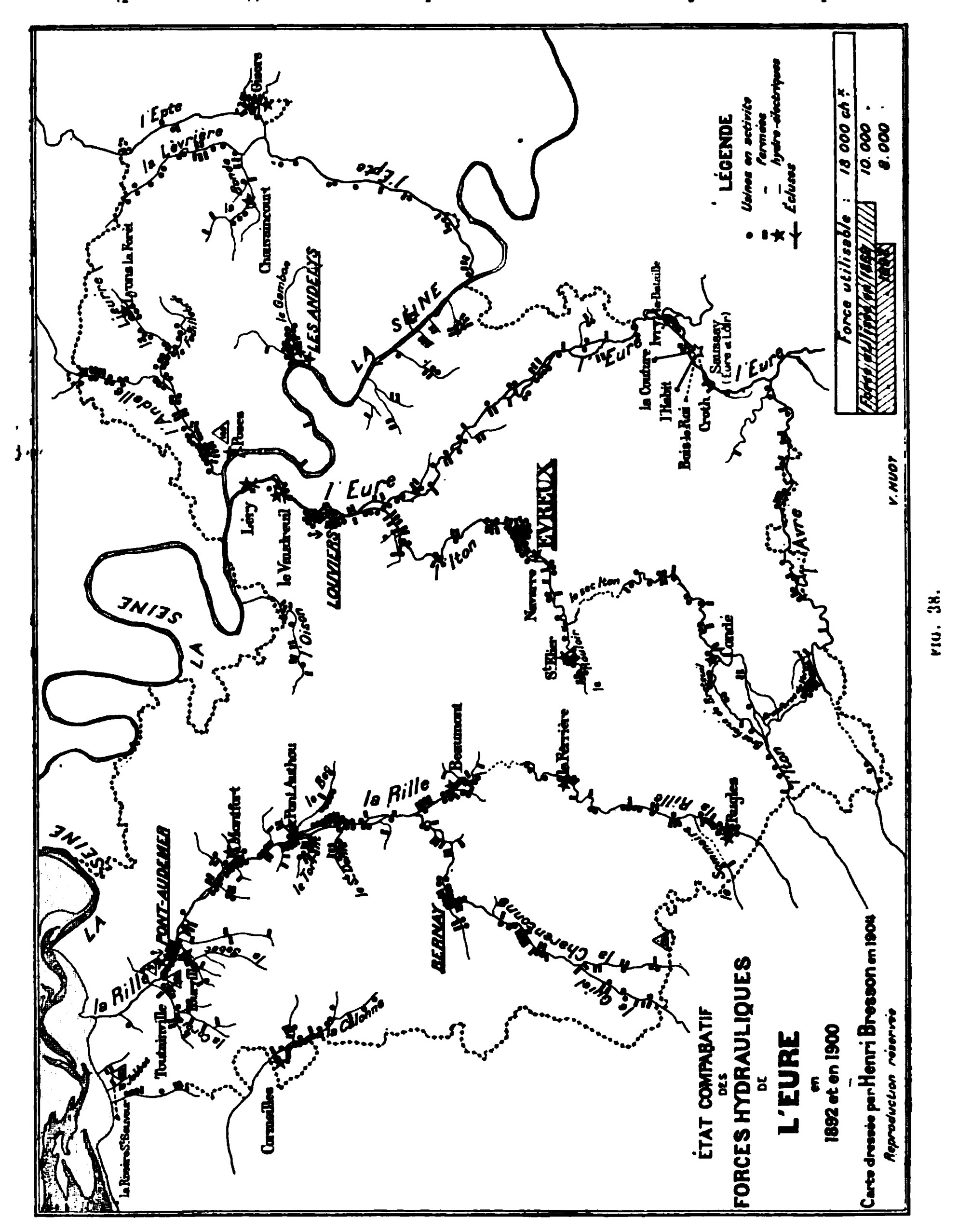


FIG. 38.

buteurs de force et de lumière, d'importance très différente comme le montrent les cartes dressées par M. Henri Bresson avec autant de conscience que de patience au cours d'une mission du ministère de l'Agriculture, d'abondantes ressources sont encore disponibles.

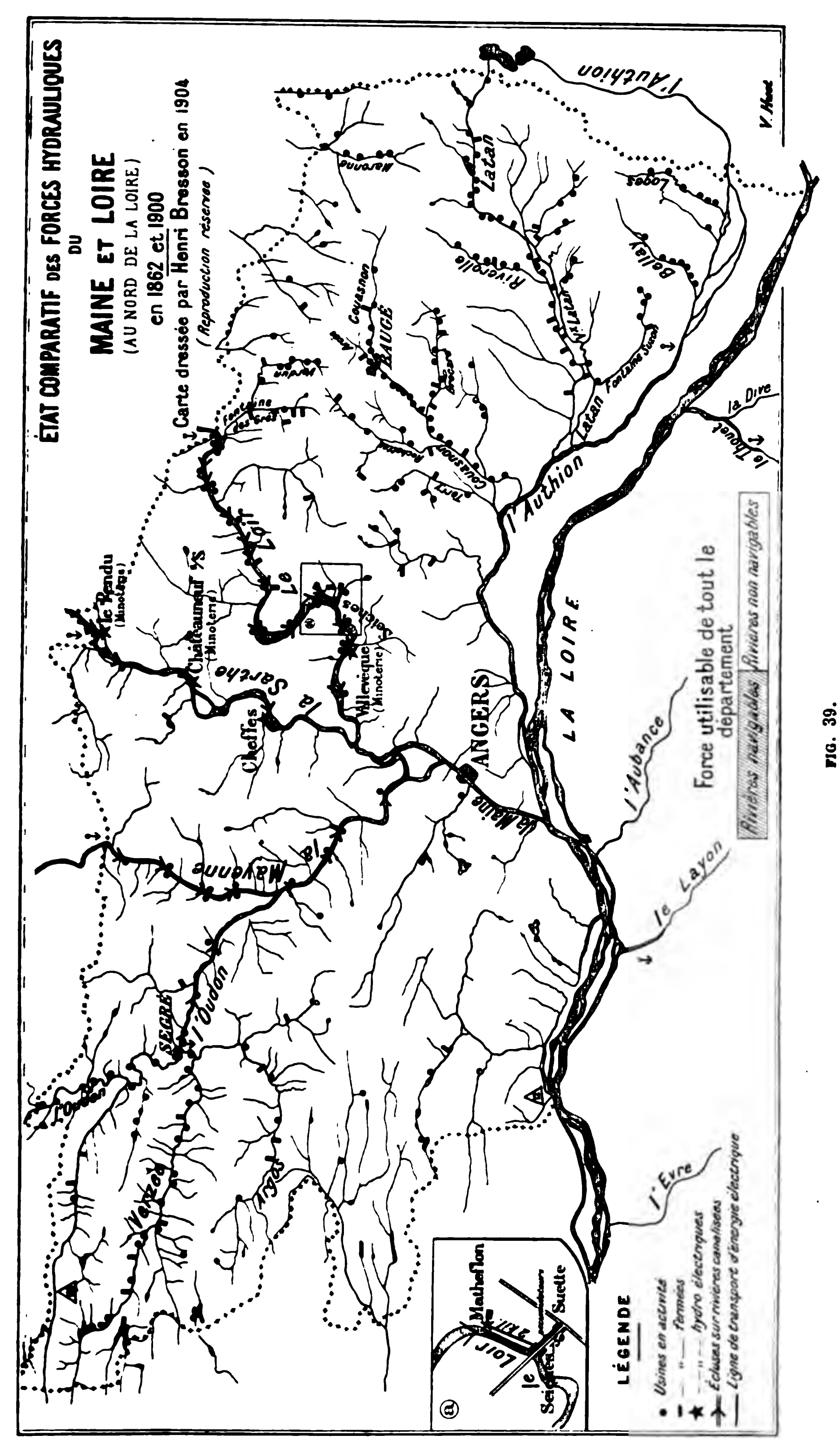

ÉTAT COMPARATIF DES FORCES HYDRAULIQUES
DU
MAINE ET LOIRE
(AU NORD DE LA LOIRE)
en 1862 et 1900
Carte dressée par Henri Bresson en 1904
(Reproduction réservée)
LA LOIRE
ANGERS
BAUGÉ
SEGRÉ
la Sarthe
le Loir
la Mayenne
l'Oudon
l'Authion
Latan
la Dive
le Thouet
l'Aubance
le Layon
l'Èvre
Chaffes
Châteauneuf
(Minoterie)
Villevêque
(Minoterie)
Le Pendu
(Minoterie)
Couasnon
Riverolle
Force utilisable de tout le département
Rivières navigables
Rivières non navigables
LÉGENDE
Usines en activité
fermées
hydro électriques
Écluses sur rivières canalisées
Ligne de transport d'énergie électrique
Loir
Matheflon
Suette
le Seiche
V. Huot

FIG. 39.

Alors que tous les pays de haute culture possèdent des instituts centralisant toutes les données hydrométriques dans l'intérêt de l'agriculture et de l'industrie comme dans celui de la science, aucun service semblable n'existe encore en France. Aussi bien ne saurait-on trop louer M. Dabat, directeur de l'Hydraulique et des Aménagements agricoles de ses efforts pour combler cette lacune si préjudiciable aux intérêts économiques, surtout dans le midi où les irrigations devraient être intensives. Grâce à l'initiative de ce haut fonctionnaire, dans toute la région des Alpes, un service complet d'observations hydrologiques est en voie de constitution sur le modèle des services similaires étrangers, sous la direction de MM. R. Tavernier et R. de la Brosse, ingénieurs en chef des Ponts et Chaussées. CHARLES RABOT.

Le mouvement du port de Hambourg en 1905[1]. — D'après une communication du vice-consul d'Angleterre à Hambourg, le mouvement maritime de ce port a fait, en 1905, un nouveau progrès dépassant notablement ceux constatés les années précédentes. Pendant l'année dernière le nombre total des entrées et sorties s'est élevé à 30 282 navires et à 20 762 000 de tonnes de registre, en augmentation de 623 navires et de 1 540 727 tonnes sur l'année précédente. Le tableau suivant donnant le détail du mouvement (longs courriers et cabotage) pour 1905 et les trois années précédentes permet de suivre la marche ascensionnelle continue du grand port allemand :

	ENTRÉES		SORTIES	
	Nombre de navires.	Tonnes de registre.	Nombre de navires.	Tonnes de registre.
1902.	13 297	8 727 294	13 296	8 704 869
1903.	14 028	9 155 926	14 073	9 221 261
1904.	14 843	9 610 794	14 816	9 610 479
1905.	15 118	10 382 000	15 164	10 380 000

CHARLES RABOT.

ASIE

Une expédition archéologique américaine dans le bassin du Tarym[2]. — Une expédition américaine composée de MM. R. L. Barrett et Ellesworth Huntington vient d'accomplir une campagne dans la partie méridionale du bassin du Tarym entre Khotan et Kérya. Cette mission avait pour objet de compléter les belles découvertes archéologiques faites par M. A. Stein dans cette région et d'étudier la question de variation de climat que soulève la présence des ruines au milieu du désert.

Pendant l'été 1905, MM. Barrett et Huntington ont d'abord exploré les réseaux hydrographiques qui, entre Khotan et Kérya, descendent des revers nord des Kouen-lun pour se perdre dans les sables du Takla Makan. Ultérieurement, M. Huntington entreprit des fouilles des ruines de Dandan Ouilik et de Rawak, localités situées entre le Yorrungkach et le Kérya Daria et déjà explorées par M. A. Stein[3]. Ces ruines

1. *The Board of Trade Journal*, LII, n° 478, n° du 25 janv. 1906, p. 171.
2. *An american expedition in Central Asia*, in *Times*, n° du 6 janvier 1906, p. 8, et *M. Barrett and M. Ellsworth Huntington in Central Asia*, in *The Geographical Journal*, XXVII, n° 2, Londres, fév. 1906, p. 177.
3. . Stein, *Sandburied Ruins of Khotan*, Fisher Unwin, Londres, 1903, p. 281.

de Dandan Ouilik couvrent un espace beaucoup plus considérable qu'on le croyait jusqu'ici; l'explorateur américain a notamment découvert trois nouveaux sites de groupes d'anciennes habitations et reconnu que Rawak, situé aujourd'hui en plein désert, était jadis le siège d'une nombreuse population agricole. M. Huntington confirme le recul graduel des villages établis sur la lisière du Takla Makan vers la montagne, par suite du déficit progressif des canaux d'irrigation. Peu à peu les torrents issus des Kouen-lun s'atrophient et la population les suit dans leur régression. M. Huntington voit dans la diminution continue du débit des cours d'eau la preuve d'une variation de climat. M. Stein est beaucoup moins affirmatif, toutefois le déplacement de plusieurs villages vers le sud, toujours parallèlement au recul de l'eau survenu récemment, indique bien la continuité de l'intervention d'un phénomène d'ordre physique. A la fin de l'automne, la mission américaine s'est divisée. Tandis que M. Barrett est demeuré dans la partie sud du bassin du Tarym, M. Huntington est parti pour le Lob-Nor où il doit hiverner avec le projet de se rendre à Tourfan au printemps. CHARLES RABOT.

AFRIQUE

Déclinaisons magnétiques au Maroc. — Le calcul des déterminations de latitude et de longitude de la mission maritime du Maroc effectuées astronomiquement pendant l'année 1905, ne sera pas terminé avant deux à trois mois.

Mais le calcul moins complexe des éléments du magnétisme terrestre a été effectué. Les observations ont été faites sur la côte du Maroc par les officiers et ingénieurs de la mission, MM. Larras, Traub. Pobégnin, à l'aide d'un grand théodolite magnétique de Brünner, d'après les leçons reçues de M. Moureaux, directeur de l'observatoire magnétique du Parc Saint-Maur.

Parmi les trois éléments magnétiques : déclinaison, inclinaison et composante horizontale, il en est un spécialement précieux pour les géographes et les marins. C'est la déclinaison, qui seule permet de corriger les cartes topographiques relevées à la boussole, et qui fixe également la correction variable à appliquer aux compas de route des navires, suivant les différentes régions du globe.

Voici les résultats de nos observations de déclinaison sur les côtes du Maroc :

Valeurs adoptées en 1905 :

Mazagan ... D = 16° 13',5 N.-O. (12 sept.).
Casablanca. D = 15° 51',5 N.-O. (25 sept.).
Rablat..... D = 15° 28',5 N.-O. (1er oct.).
Larache ... D = 15° 22',1 N.-O. (13 oct.).
Tanger ... D = 15° 19',7 N.-O. (22 oct.).

Valeurs provisoires, en 1905
(à corriger de petites quantités) :

Mogador.... D = 16° 16' N.-O. (25 juillet).
Safi .... D = 16° 33' N.-O. (11 août).

La diminution annuelle de la déclinaison est comprise, en moyenne, entre 4' et 6', et pourra être déterminée avec plus de précision par l'étude des déterminations antérieures. Commandant A.-H. DYÉ.

Chasseurs et pêcheurs du Tagant et du Hodh[1]. — Des groupements qu'on ne peut rattacher par aucun lien ethnique à la société féodale mauritanienne vagabondent dans la brousse et le long des côtes; leurs mœurs sont spécialement farouches.

Dans le Tagant et dans le Hodh nomadisent les Nemadi; les Maures interrogés à leur sujet constatent qu'on les a toujours connus errant dans le pays, qu'ils ne sont ni *aoulad* ni *id*, bien que de race blanche; ils recueillent chez eux les bannis et les proscrits des tribus maures. Musulmans de nom, ils ne pratiquent pas la religion musulmane, ne font ni les prières, ni le ramadan, mais connaissent pourtant la circoncision et portent des noms arabes. Ils vivent de chasse, avec de grandes meutes de chiens. Les mariages sont un arrangement à l'amiable entre deux familles; une femme est payée avec des chiens; dans une famille de *Chioukh*, par exemple, son prix sera de dix chiens. Ils chassent les gazelles, les biches et toutes les bêtes de la brousse qu'ils mangent sans les égorger et même lorsqu'ils les trouvent à l'état de charognes. Ils n'ont aucune monture, mais courent avec une vélocité prodigieuse; la légende maure raconte qu'ils enlèvent les rotules à leurs enfants le jour de leur naissance pour leur permettre d'être plus agiles. Si un cheval au galop les dépasse, ils résistent cependant mieux que lui à la fatigue. Chaque homme est armé de deux lances non barbelées, non empoisonnées, dont il se sert avec une extrême adresse au jet ou à la main. Ils possèdent quelques fusils depuis peu de temps. Ils se font de petits abris ronds en paille ou habitent des trous de rocher. Ils sont nomades et ne séjournent dans un endroit que tant qu'ils y trouvent du gibier; ils s'habillent le plus souvent de boubous très courts de guinée, mais vivent parfois nus; ils se confectionnent cependant des couvertures avec la peau des bêtes qu'ils tuent.

Leurs habitats ordinaires sont les régions de Mraier, de Tichit, de Oualâta et plus particulièrement les environs du lieu dit Agueïlit Nemadi, entre Tichit et Ouadan, dans le Mraier. Chacun a des amis à Tichit qui lui servent de correspondants.

Certaines tribus maraboutiques leur paient des *ghefar*[2] ou droits d'abonnement pour qu'ils leur ramènent les chameaux égarés dans la brousse. Ils parlent le maure, mais près de Tichit ils emploient un dialecte appelé *azeïr* et qui se rapproche du sarracolais. Leurs nombreux chiens sont, pour la plupart, châtrés; les plus beaux sont réservés pour servir d'étalons. Bien nourris de viande, parfaitement dressés à la chasse, ces chiens ne se battent jamais entre eux.

Les Ahl Souïd, fraction des Idouaïch considèrent les Nemadis comme leurs tributaires.

Les Nemadi mangent, outre la viande de leur chasse, une sorte de mil sauvage et les plantes comestibles de la brousse. Vivant par petits groupes, sans cohésion, ils ne guerroient pas contre les Beidanes[3], mais ils leur volent quelquefois des chameaux. Ils ont un roi auquel ils obéissent aveuglément, qui réside le plus souvent dans

1. Extrait d'une communication adressée à M. le Dr Hamy, membre de l'Institut, par M. Robert Arnaud, adjoint à la mission Tagant-Adrar (1904-1905).
2. Prononcer le *gh* comme une *r* grasseyée.
3. Nom que se donnent les Maures et qui signifie : les blancs.

l'Agueilit Nemadi et à qui ils envoient la moelle des os des animaux tués par eux. Ils connaissent la famille, ignorent la lecture et l'écriture, n'ont avec eux ni griots, ni forgerons, et se procurent à Tichit les rares objets qui leur sont nécessaires. N'ayant ni troupeaux ni moyens de transports, c'est sur leurs épaules qu'ils chargent leurs bagages en changeant d'habitat. Ils suivent d'ailleurs le gibier dans ses migrations.

Leur arme unique est, outre l'épieu, un poignard. Ils vivent en bons termes avec les Hassanes[1] et servent de guides aux *rezzous* qu'ils conduisent à destination par des chemins détournés et garnis de points d'eau. Quand les Hassanes passent près d'un de leurs campements, il est rare qu'ils ne s'y rendent pas pour les saluer et pour leur demander de la viande. Rarement les Nemadi descendent jusqu'au fleuve; on cite pourtant une ou deux de leurs familles qui errent sur la rive gauche du Sénégal. Les femmes ne vont pas à la chasse, elles restent au campement et préparent la viande séchée dont ils se nourrissent. Le nombre des Nemadi ne dépasse guère quatre à cinq cents individus.

Un autre groupement de race blanche analogue à celui-ci, est constitué par les Ida boujellen, haratine des Idaouali; cette petite peuplade, confinée dans le Tagant, vit de chasse; elle se compose de trappeurs habiles à confectionner des pièges. Leur existence est assez misérable; habillés de peaux de bêtes, ils ont un air farouche encore accru par leur chevelure en désordre et leur barbe hirsute. Ils ne possèdent pas de fusils.

Près de Noua kchott, sur la côte, se trouve la tribu de pêcheurs des Imeraguen, dont l'habitat est près de Bilaouakh, tributaire des Ouled bou Sebâ; vers la baie du Lévrier on rencontre les Ahl el Ghazal, et les Abdoulouahab, autres tribus de pêcheurs; ils ne pêchent guère qu'au filet, confectionné par eux avec la fibre de l'arbre nommé *titareg*, abondant sur le bord de la mer, ou avec les tendons de certains poissons. Ils ne pratiquent pas la pêche à l'hameçon; ils fabriquent leurs pirogues avec des débris de naufrages poussés à la côte par le vent et le courant; ils font sécher leurs poissons, les empilent dans des peaux de bouc, les échangent dans les campements des Maures contre des grains ou des marchandises, les envoient jusqu'à Atar dans l'Adrar. Ils n'ont pas de troupeaux; cependant les plus riches possèdent quelques ânes.

Ils chassent le poisson plutôt qu'ils ne le pêchent; partagés en plusieurs troupes, ils cernent dans la mer, avec leurs filets, les bandes de poissons le long des côtes, les poussent à grands cris sur les plages, et les assomment à coups de bâton.

Ils pratiquent aussi la chasse à l'autruche; dans leurs battues ils cernent les autruches, les repoussent vers la mer; dès qu'elles sont entrées dans l'eau ils les assomment également à coups de bâton.

Le poisson est considéré comme tabou par la plupart des Maures; seuls les Trarza et quelques familles de l'Adrar se permettent d'en manger.

ROBERT ARNAUD.

1. Les tribus guerrières de la Mauritanie portent le nom de Hassanes ou nobles.

Distribution des tsé-tsé dans l'Afrique occidentale française et dans l'État indépendant du Congo. — Dans une communication récente à l'Académie des sciences[1], M. A. Laveran complète les renseignements que nous possédions sur la distribution géographique des glossines en Afrique. Il a reçu de divers points du Sénégal de nombreux échantillons de *Glossina palpalis* et de *G. tachinoides*. La maladie du sommeil est assez commune dans certaines parties du Sénégal, et une trypanosomose règne sur les équidés au Fouta-Djalon. Dans la Guinée française les *Glossina palpalis* et *G. morsitans* sont très communes; on trouve en outre *G. tachinoides*, *G. longipalpis* et *G. fusca*.

Cette abondance de tsé-tsé dans la Guinée française est en rapport avec la fréquence des trypanosomoses : la maladie du sommeil sévit dans la haute Guinée, et les trypanosomoses animales sont communes dans presque toute la région; elles s'attaquent surtout aux équidés. Au Soudan français et au Chari, on trouve *Glossina palpalis* et *G. tachinoides*. La maladie du sommeil est rare dans cette région; par contre, les trypanosomes animales sont très communes et font de grands ravages, surtout dans le Macina, sur les rives du Bani et dans le Baleri; la mieux connue de ces affections est le surra, que les indigènes désignent sous le nom de *mbori*.

Au Congo français, des *Glossina palpalis* et une *G. longipalpis* ont été trouvées à N'Dongo et dans la région de Baoué. La maladie du sommeil est très commune dans ces localités. M. Laveran a reçu également des *G. palpalis* provenant des rives du Komo, affluent du Gabon.

Dans l'État indépendant, les *G. palpalis* abondent dans le district de Stanley Pool, dans celui des Bangala, dans celui de l'Oubangui. Dans les envois provenant de cette dernière région, il y a également des *G. fusca*. Les envois de l'île Namoto, en aval de Basoko, ceux de Yassaka, de Lokandu, de Kasongo, du Lufonzo, de Mupungia, de la rive occidentale du lac Moero, ne comprennent que des *G. palpalis*. Sur le haut Ituri on trouve *G. fusca*, sur la route Mpweto-Kiambi, et à Lukafu, *G. morsitans* et *G. longipalpis*. L'abondance des tsé-tsé au Congo est en rapport avec la fréquence des trypanosomoses : la maladie du sommeil sévit avec une redoutable intensité dans les districts du bas Congo : les trypanosomoses animales font de grands ravages dans les districts de Stanley-Pool, des Bangala et au Katanga.

D[r] L. Laloy.

La température du lac Tanganyika. — Une expédition scientifique anglaise organisée par le *Tanganyika Exploration Committee* et dirigée par M. W. A. Cunnington est rentrée à Londres en juin 1905, après avoir consacré huit mois à l'étude de la faune de la flore et des conditions physiques du lac Tanganyika. D'après une note publiée par le *Geographical Journal* (XXVII, 1, janv. 1906, p. 89), la température de cette nappe est, en général, très haute, variant de + 27°,22 C. à 22°,9 C. — A la profondeur de 138 mètres elle demeure pour ainsi dire constante, oscillant de + 23°,38 C. à + 23°,75 C. —

Les conclusions du rapport de cette expédition n'adopteraient pas les idées de

1. *Comptes rendus des séances hebd. de l'Académie des Sciences*, Paris, t. CXLI, n° 23, 4 décembre 1905.

M. Moore qui considère les espèces du Tanganyika à affinités marines comme des représentants d'une faune marine de l'ère secondaire en pleine vitalité, par suite de son adaptation à une salure décroissante des eaux. CHARLES RABOT.

Inauguration du chemin de fer de Berber à Souakim. — Le 27 janvier 1906 a eu lieu en grande pompe l'inauguration de Berber à Souakim ou plutôt à Port Soudan, port nouvellement créé pour être le terminus de la ligne, et situé au nord de Souakim. Cette voie ferrée qui met en communication directe le haut Nil avec la mer Rouge a une longueur de 432 kilomètres et abrège de 1450 kilomètres la distance de Khartoum à la mer. Les travaux furent commencés en août 1903 et dès le mois d'octobre dernier la voie était ouverte au trafic. CH. R.

AMÉRIQUE

Le climat de Dawson-City. — M. Auzias-Turenne, agent consulaire de France à Dawson-City, a adressé à la Société de Géographie le relevé quotidien des températures maxima et minima observées à Dawson-City du 1er septembre 1903 au 8 octo-

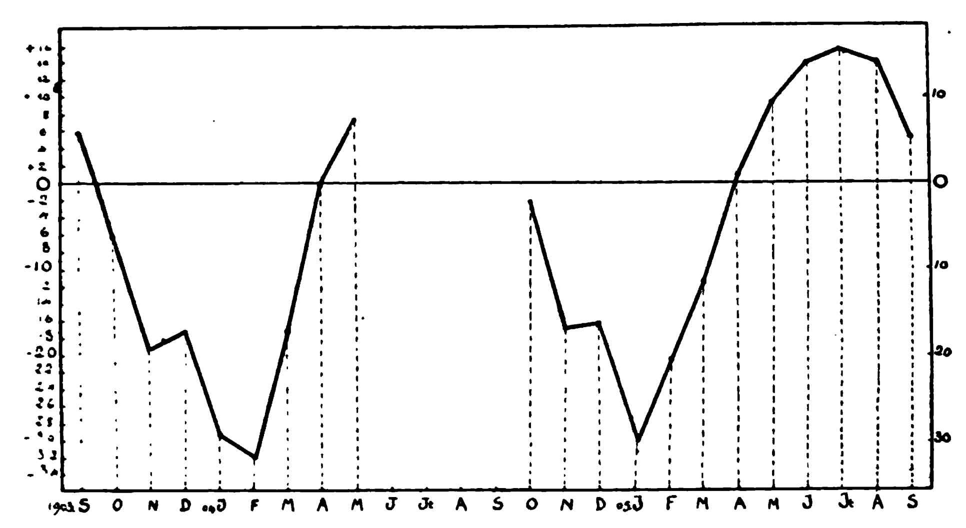


FIG. 40. — COURBE DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE DE CHAQUE MOIS A DAWSON-CITY, DE SEPTEMBRE 1903 A SEPTEMBRE 1905, DRESSÉE PAR M. F. RUDAUX.

bre 1905, lequel complète les documents que notre collègue nous avait précédemment donnés[1].

M. Lucien Rudaux nous communique la note suivante résumant ces intéressantes observations :

« Les observations faites à Dawson-City ont été notées en degrés Farenheit; « elles sont réduites ici en degrés centigrades. Malheureusement une lacune existe, « comme on peut le voir, pour les mois d'été, en 1901.

« La première colonne du tableau ci-dessous donne, avec la date, le maximum

1. *La Géographie*, X, I, 15 janvier 1904, p. 43.

« absolu; la deuxième le minimum absolu. La troisième colonne est celle de la « moyenne mensuelle, déduite des moyennes quotidiennes; celles-ci ont été simple- « ment calculées en prenant la moyenne du maximum et du minimum de chaque « jour, puisque les observations horaires (ou du moins effectuées à certaines heures « déterminées) à l'aide desquelles on calcule la moyenne vraie, font défaut. Cepen- « dant, même dans le cas présent, l'écart n'est pas considérable et les valeurs obte- « nues sont certainement suffisantes et très instructives au point de vue général.

Dates	Maxima.	Minima.	Moyennes d'après les maxima et minima de chaque jour.
1903 septembre . .	+ 19°,44 le 5	— 9°,44 le 30	+ 5°,56
— octobre. . . .	+ 8°,88 — 4	— 21°,10 — 14	— 6°,56
— novembre. . .	+ 4°,44 — 4	— 41°,66 — 14	— 19°,76
— décembre. . .	+ 1°,11 — 5	— 40°,55 — 13	— 17°,88

Observations.	13	octobre.	Légère glace sur le Yukon.
—	14	—	Forte glace.
—	22	—	Forte chute de neige.
—	26	—	Légère pluie.
—	29	—	Tempête.
—	30	—	Le vapeur *La France* part pour remonter la rivière.
—	8	novembre.	Le vapeur *Emma Nott* arrive de White-Horse.
—	9	—	Le Yukon est bloqué.

Dates.	Maxima.	Minima.	Moyennes.
1904 janvier. .	— 8°,88 le 5	— 49°,44 le 13 et 16	— 29°,96
— février . .	— 9°,99 — 21	— 45°,55 — 3	— 32°,15
— mars. . .	+ 3°,33 — 26	— 41°,66 — 3	— 18°,07
— avril . . .	+ 12°,77 — 24	— 19°,99 — 3	— 0°,43
— mai. . . .	+ 22°,22 — 31	— 3°,33 — 4 et — 6	+ 7°,36
— (juin, juillet, août, septembre manquent).			
— octobre. .	+ 12°,22 — 10	— 14°,99 — 30	— 2°,36
— novembre.	— 3°,33 — 8, 9, 10	— 32°,77 — 17	— 17°,29
— décembre.	+ 4°,99 — 11 et 12	+ 37°,77 — 25 et 26	— 16°,87

Observations.	11	janvier.	Première apparition du soleil.
—	7	mai.	Débâcle devant Dawson.
—	12	—	Arrivée du premier vapeur à Dawson.
—	15	octobre.	Forte pluie.
—	20-21	—	Glace sur le Yukon.
—	25	—	Le vapeur *Prospector* part pour remonter la rivière; moins de glace.
—	30	—	Forte glace.
—	6	novembre.	Embâcle du Yukon, puis ouverture partielle dans la glace.
—	7	—	La glace se referme.

Dates.	Maxima.	Minima.	Moyennes.
1905 janvier . .	— 14°,99 le 11 et 12	— 45°,55 le 25	— 30°,50
— février . .	— 2°,77 — 28	— 41°,66 — 3	— 20°,98
— mars . . .	+ 4°,44 — 28	— 27°,77 — 24	— 11°,97
— avril . . .	+ 12°,22 — 25	— 12°,22 — 1 et 2	+ 0°,33
— mai. . . .	+ 23°,88 — 25	— 3°,33 — 1 et 9	+ 8°,94

Dates.	Maxima.	Minima.	Moyennes.
1905 juin. . . .	+ 27°,77 — 24	+ 0°,55 — 10	+ 13°,65
— juillet. . .	+ 28°,33 — 21	+ 2°,22 — 6	+ 15°,5
— août. . . .	+ 26°,66 — 3	— 2°,77 — 26	+ 13°,79
— septembre.	+ 17°,77 — 18	— 7°,22 — 18	+ 5°,12

Observations. 10 mai . . Débâcle devant Dawson.
— 18 mai . . Le vapeur *Prospector* part pour remonter la rivière.

« Pour résumer ces observations et mettre en lumière leurs particularités intéressantes, nous avons établi la courbe reproduite ci-dessus.

« Cette courbe permet de se bien rendre compte des variations excessives du climat de Dawson, et de noter quelques particularités, la plus grande partie de la courbe restant au-dessous de zéro.

« Ainsi on retrouve, pour les deux années embrassées ici, un même relèvement de la température en décembre, et pour avril une même valeur moyenne de 0°, très sensiblement.

« Il serait intéressant, au point de vue de ces éléments, de pouvoir comparer une longue série d'observations. » LUCIEN RUDAUX.

OCÉANIE

Une nouvelle éruption à Savaii. — Une nouvelle ère d'activité volcanique paraît s'ouvrir à Savaii, la plus grande des Samoa. Après un repos de près de deux siècles, une première manifestation s'est produite sur cette île, le 31 octobre 1902[1], puis, tout récemment au mois d'août dernier, une seconde qui, aux dernières nouvelles reçues, continuait toujours. Ce paroxysme volcanique a été précédé d'une période d'agitation séismique qui paraît avoir été sensible surtout sur l'île voisine d'Oupolou. Dans le courant de juillet le séismographe installé à Apia commença à décrire des courbes anormales; aussi bien, le directeur de l'observatoire, le Dr Linke, avertit le gouverneur de l'imminence, à son avis, d'une éruption à Savaii. A partir du 24 l'agitation du sol augmenta; le 28, on ne nota pas moins de quatorze séismes, dont plusieurs très violents, et douze les 1er et 2 août.

Sur ces entrefaites, dans la nuit du 1er au 2 août, se produisit à Savaii l'éruption prédite par le Dr Linke. Elle a eu pour siège, non point le cratère de 1902, mais la partie supérieure d'une dépression située à l'est, sur le versant nord du massif qui couvre la partie méridionale de l'île. Dans ce bassin se sont ouvertes plusieurs bouches dont l'ensemble forme, semble-t-il, un vaste cratère ébréché vers le nord-est avec, au milieu, un cône principal qui, vers le 15 septembre, atteignait une hauteur de 150 mètres. Ces appareils ont émis des courants de lave, qui à la date du 25 octobre dernier, couvraient de 15 à 20 kilomètres carrés. Pendant une visite au volcan à cette époque, le Dr Linke réussit à s'approcher de l'appareil jusqu'à une distance d'environ 100 mètres, au moment de l'émission de laves Deux petits courants de matières en fusion descendaient alors une terrasse à une vitesse de plusieurs mètres par seconde, pareils à un torrent, puis se réunissaient en aval pour former un courant, large

1. Franz Reinecke, *Savaii*, in *Pet. Mitt.*, Gotha, 49, 1903, I, p. 7. Voir *La Géographie*, VIII, 1, 15 août 1903, p. 41.

d'environ 20 mètres, dont le débit dépassait certainement 100 mètres cubes à la seconde. Le lendemain matin, la coulée refroidie n'avançait plus qu'à raison de quelques mètres par minute. Les laves émises par le nouveau volcan de Savaii se solidifient très rapidement; cette circonstance, espère-t-on, limitera l'œuvre de destruction déjà accomplie dans les riches plantations qui couvraient cette région[1].

CHARLES RABOT.

RÉGIONS POLAIRES

Nouvelle expérience de flottage dans l'océan Arctique[2]. — A la suite du mémorable voyage du *Fram*, l'amiral George W. Melville entreprit, avec le concours de l'*American Philosophical Society* de Philadelphie, une expérience de flottage dans l'océan Arctique au nord du détroit de Béring. Il fit construire des tonnelets fusiformes, lestés de manière à garder une position verticale dans l'eau et munis chacun d'un document indiquant la date et la position de leur lancement avec des indications pour assurer leur retour au cas où ils seraient retrouvés.

Pendant les étés 1899, 1900 et 1901, 35 de ces flotteurs furent mis à la mer au nord du détroit du Bering. Jusqu'ici deux seulement ont été retrouvés. L'un, lancé, le 21 août 1901, par 175° 10′ de Long. O. de Gr., sous le 72°18′ de Lat. N., à environ 85 milles au nord-ouest de l'île Wrangel, a été recueilli, le 17 août 1902, près de l'embouchure de la baie de Kolioutchine (côte nord de Sibérie), après avoir parcouru dans le sud-est 380 milles en un an moins quatre jours. D'après M. Henry G. Bryant, qui nous fait connaître ces intéressants renseignements, cette dérive a dû être déterminée par les courants locaux qui existent dans cette partie de la mer voisine du détroit de Béring; par suite, elle n'a aucune signification au rapport de la circulation générale océanique. L'itinéraire du second flotteur est beaucoup plus important. Déposé sur un grand glaçon, le 13 septembre 1899, au nord-ouest de la pointe Barrow (Alaska), par 71°53′ de Lat. N. et 164°50′ de Long. O. de Gr., ce baril a été retrouvé, le 7 juin 1905, sur la côte nord d'Islande, à un mille à l'est du cap Randa Nupr (66°31′ de Lat. N. et 16°28′ de Long. O. de Gr.). La découverte de ce flotteur en Islande confirme une fois de plus la dérive des eaux du bassin polaire sibérien-américain vers le nord-ouest, peut-être jusqu'au pôle, puis vers le sud le long de la côte orientale du Grönland. C'est l'éclatante confirmation de l'exactitude de la nouvelle théorie de la circulation océanique que la dérive des épaves de la *Jeannette* avait suggérée et que l'itinéraire du *Fram* avait permis de tracer avec plus de rigueur.

CHARLES RABOT.

GÉOGRAPHIE HISTORIQUE

Les conceptions géographiques de Rabelais[3]. — Personne, avant M. Abel

1. Ces renseignements sont empruntés aux notes publiées sur cette éruption, par les docteurs F. Reinecke et F. Linke dans les *Petermanns Mitteilungen* (vol. 51, 1905, XI, p. 255, et XII, p. 287) et dans *Deutsches Kolonialblatt*, Berlin, XVII, n° 1, 1er janvier 1906, p. 17.

2. Henry G. Bryant et George W. Melville, *Some results from the drift-cask experiment*, in *Bull. of the Geographical Society of Philadelphia*, IV, 2, janv. 1906, p. 1.

3. *Les Navigations de Pantagruel, étude sur la Géographie rabelaisienne*, par Abel Lefranc, professeur au Collège de France. Paris, Henri Leclerc, éditeur, in-8 de 333 pages, sur papier à bras, avec 8 planches, 10 francs.

Lefranc, n'avait songé à rattacher l'épopée rabelaisienne aux conceptions géographiques de la Renaissance et à rapprocher les voyages de Pantagruel des grandes entreprises maritimes du siècle. Ce travail de comparaison, conduit par l'érudit professeur du Collège de France avec l'esprit de méthode et d'analyse qu'il applique à ses investigations littéraires, l'a amené à des conclusions du plus haut intérêt, conformes, d'ailleurs, à celles de la raison qui se rend compte que l'intelligence humaine ne peut rien imaginer à moins d'emprunter des éléments à la réalité concrète. Dans les navigations de son héros, comme dans le reste de son œuvre, Rabelais a fait entrer les données exactes que lui fournissaient son savoir encyclopédique, sa curiosité inlassable, et les relations écrites ou verbales des explorateurs contemporains. Puis, sur cette trame solide il a laissé sa fantaisie broder les aventures et les incidents les plus extraordinaires pour l'agrément de ses contemporains.

Nous ne suivrons pas M. A. Lefranc dans le développement de son étude, d'une lecture — précieux éloge à faire à un livre d'érudition — attrayante comme un roman de voyages; mais nous allons essayer de résumer ce que l'on peut considérer comme acquis, d'après sa méthode très prudente d'interprétation.

En 1532, lors de l'apparition de son IIe livre, Rabelais embarque Pantagruel et ses compagnons à Honfleur. Le navire se dirige vers Madère, les Canaries où il fait escale, le Cap Blanc, le Sénégal, le Cap Vert, la Gambie, le Cap de Sagré, Melli, le Cap de Bonne-Espérance, le royaume de Mélinde, et remonte par le vent de la transmontane — vent du sud — vers Meden, Uti, Uden, trois mots qui veulent dire « rien » en grec, mais peuvent représenter Médine et Aden. De là les voyageurs gagnent le port d'Utopie, que Rabelais situe très probablement, comme son inspirateur Thomas Morus, dans cette région mystérieuse et fascinatrice des Indes orientales, du côté de la Chine et du Cathay, vers les Moluques.

On ne sait comment s'acheva cette croisière, car presque au début du IIIe livre, les explorateurs se retrouvent inopinément en Touraine, à trois journées de route de Chinon, et il n'est plus question de voyage dans les chapitres suivants. Rabelais ne met pas à exécution le projet d'itinéraire qui termine le IIe livre, où il promettait de faire traverser l'Atlantique à Pantagruel, de l'aborder aux îles des Cannibales, puis à celle des Perles — toutes deux figurant sur les portulans du temps et désignant les petites Antilles méridionales — et de lui faire épouser la fille du prêtre Jean, roi de l'Inde, c'est-à-dire de la Chine, en suivant la route de l'Inde vainement cherchée par tous les navigateurs depuis Colomb et Vespuce.

Bien plus, en 1546, quand paraît le IVe livre et que Rabelais fait reprendre la mer à son héros, le programme du voyage est totalement modifié. L'expédition part de l'arsenal de Thalasse (le Tallard), près Saint-Malo, et cingle droit vers le nord-ouest pour gagner l'Inde en contournant la mer Glaciale. Pourquoi ce nouvel itinéraire? M. A. Lefranc nous l'explique. Depuis quatorze ans que le IIe livre est écrit, maître Alcofribras Nazier s'est tenu au courant des découvertes maritimes; il a connu Jacques Cartier et Jean Alphonse, qu'il donne pour pilotes à son héros sous les noms de Jamet Brayer et de Xenomanes; il s'est passionné, comme ses contemporains, pour la recherche du mystérieux passage du nord-ouest. Et cette

clef du périple une fois trouvée, on suit les voyageurs à l'île de Médamothi « qui n'était moins grand que de Canada » et qui désigne évidemment Terre-Neuve; on reconnait dans les habitants de l'île des Alliances au visage rouge et au nez en as de trèfle, les Esquimaux et les Peaux-Rouges; on retrouve l'île des Macrions dans cette île des Démons que les cartes du temps placent au nord de Terre-Neuve, en face du Labrador, et que la *Cosmographie* de Thevet entoure, comme l'auteur de *Pantagruel*, de prodiges et d'apparitions. On est surtout frappé des analogies du récit avec les relations des navigateurs du XVIe siècle : découvertes de terres nouvelles, attaques des indigènes repoussées, ambassades des rois du pays, pêche de la baleine, tempête, menus incidents de la vie à bord.

A considérer l'œuvre de Rabelais sous ce jour particulier, on découvre, en dehors d'un admirable écrivain, un vulgarisateur de génie, avec un peu de la divination d'un Jules Verne. HENRI CLOUZOT.

GÉNÉRALITÉS

Nouvelles missions du Ministère de l'Instruction publique. — Le Ministère de l'Instruction publique vient de confier des missions scientifiques à des savants dont la valeur des travaux antérieurs est une garantie certaine que leurs nouvelles recherches vaudront à la science d'utiles observations et d'intéressantes études. Nous citerons d'abord M. Teisserenc de Bort, le directeur de l'observatoire de Trappes. En collaboration avec le météorologiste américain M. Lawrence Rotch, notre compatriote va poursuivre dans l'océan Atlantique, à l'aide de ballons-sondes, ses études sur la circulation atmosphérique; il compte opérer plus particulièrement dans la région des alizés.

M. Cayeux, professeur à l'École des Mines, a été chargé de poursuivre dans les îles de l'Archipel ses études géologiques qu'il a commencées dans cette région, il y a quelques années, en compagnie de M. Ardaillon.

M. Deprat, connu par un voyage en Eubée, d'où il a rapporté une thèse de doctorat très remarquée, se rend en Sardaigne pour s'y livrer à des études de pétrographie et de minéralogie.

M. Millet, maître de conférences à l'École des Hautes-Études, va continuer à Mistra ses relevés de monuments et de peintures byzantines.

Rappelons que M. Robert Rourseau, qui a fait l'an dernier sur l'Oued Sahel une monographie de géographie physique et humaine, laquelle paraîtra prochainement dans les *Annales de Géographie*, se propose de poursuivre, sous le patronage du ministère, une enquête du même genre dans la région de l'oued Souf. M. Rourseau est un ancien élève de la Sorbonne qui applique dans ses recherches la méthode rigoureuse de son maître M. Vidal de la Blache. HELLER.

Nouvelles publications. — Signalons l'apparition d'un nouveau périodique scientifique, les *Annales de Paléontologie*[1], publiées sous la direction de notre savant

1. Publication trimestrielle formant un volume de 20 feuilles in-4°, et contenant 20 planches. Librairie Masson et Cie, Paris. Prix : 25 francs.

collaborateur, M. Marcellin Boule, professeur de paléontologie au Muséum d'histoire naturelle de Paris. Parmi les travaux de nature à intéresser les géographes, contenus dans les fascicules I et II qui viennent de paraître, citons une étude du vénéré maître de la paléontologie française, M. Albert Gaudry, sur les attitudes de quelques animaux fossiles de Patagonie, établie d'après les belles séries de pièces rapportées par M. A. Tournouer; mentionnons ensuite deux mémoires concernant Madagascar : 1° *Fossiles de la côte orientale* par MM. M. Boule et A. Thévenin; 2° *Sur quelques gisements nummulitiques* de Madagascar par M. Robert Douvillé. Dans la première de ces études MM. Boule et Thévenin, en s'appuyant sur les renseignements fournis par la paléontologie, montre la probabilité des relations de la grande île avec l'Afrique et l'Inde pendant le Trias et celle d'une nouvelle jonction avec le continent voisin pendant une partie de l'ère tertiaire par Mayotte et les Comores. A quelle époque s'est faite la nouvelle rupture? Seules de futures découvertes pourront éclaircir cet intéressant problème de paléo-géographie. CHARLES RABOT.

Le nouveau professeur de géographie à l'Université de Berlin. — En raison de l'autorité considérable dont jouissait dans le monde entier l'enseignement du baron F. de Richthofen, un intérêt de premier ordre s'attachait à la nomination de son successeur. Aussi bien, les géographes apprendront-ils avec plaisir que M. Albrecht Penck, l'éminent professeur de géographie à l'Université de Vienne, a été appelé à cette chaire importante. Le professeur Penck jouit, comme son illustre prédécesseur, d'une autorité mondiale établie sur des travaux de premier ordre, et, à de pénétrantes qualités de naturaliste joint un talent d'exposition dont la clarté frappe tous ses lecteurs français. Le professeur Penck est membre correspondant de la Société de Géographie de Paris. CHARLES RABOT.

ACTES DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

La nouvelle bibliothèque de la Société.

Lorsque la Société fut fondée, en 1821, elle élut domicile rue Taranne, dans le voisinage de l'endroit où, cinquante-sept ans plus tard, elle construisait l'immeuble qu'elle occupe aujourd'hui.

Une statistique datant de 1827 indique que sa bibliothèque naissante, due à la libéralité des membres, contenait 345 volumes et 60 atlas Après avoir été passage Dauphine et plus tard rue de l'Université, elle occupa longtemps un local au fond d'une cour, rue Christine.

Après la guerre de 1870 le nombre de ses membres, comme celui de ses collections, augmenta assez rapidement pour l'obliger, en 1874, à transformer sa salle des séances entièrement en bibliothèque et à tenir ses réunions de quinzaine dans l'hôtel de la Société d'Encouragement, place Saint-Germain-des-Prés. L'accroissement progressif se continuant lui fit un devoir de construire en 1878 l'immeuble qu'elle possède aujourd'hui.

Comparé aux divers locaux occupés préalablement, il fut jugé bien vaste au début. L'amiral de La Roncière, président de la Société, souhaitait, à la séance d'inauguration, qu'il soit utile aux progrès de la géographie et que « les bons vouloirs qui l'ont élevé ne le laissent pas décliner ». L'espérance s'est réalisée, surtout en ce qui concerne la bibliothèque, qui, sous la direction des archivistes-bibliothécaires successifs, est rapidement devenue insuffisante pour contenir les ouvrages qui lui étaient adressés.

Au bout de quinze ans les rayons étaient remplis. Alors M. J. Jackson, archiviste-bibliothécaire, qui, pendant douze ans, rendit des services signalés, fit installer des rayons supplémentaires au milieu de la salle du second étage.

Quelques années après toutes les places disponibles étaient encore une fois occupées. On empila certaines collections moins importantes dans des locaux accessoires et même dans le sous-sol. En 1900, d'après l'inventaire, la bibliothèque contenait 45 000 volumes, 5 000 cartes, 6 000 photographies, 1 100 diapositifs pour projections.

Les dons affluant de toutes parts, il était urgent de pourvoir à une nouvelle organisation en rapport avec l'importance de ces collections, qui auraient envahi les salles de travail. Elles comprennent des livres rares, et des cartes uniques appréciées des géographes.

La réalisation de cette transformation comportait deux problèmes inséparables dans leur solution : les fonds nécessaires à une nouvelle construction et un emplacement pour élever cette construction.

Depuis plusieurs années la Société s'était constitué un fonds de réserve, grâce surtout à la sage prévoyance du président de la Commission des finances, M. Paul Mirabaud. Elle aurait pu l'employer au remboursement de l'emprunt émis lors de la construction de l'hôtel, allégeant ainsi les charges de son budget. Mais devant l'urgence, la Commission centrale n'a pas hésité à en distraire une partie pour la réalisation de ce projet.

Comme tout le terrain occupé par l'immeuble avait reçu une destination définitive, il ne restait aucune place disponible. Des démarches furent entreprises auprès du directeur

de l'Assistance publique pour obtenir la concession d'une partie du jardin contigu, dépendant de l'hôpital de la Charité ; mais, ce fut sans succès.

Après des études préalables, il fut décidé qu'on surélèverait d'un étage la partie de l'immeuble où se trouve la salle des séances, sans attaquer ni le plafond de cette salle ni sa décoration. Cette condition était indispensable, afin d'abréger le plus possible le temps pendant lequel la jouissance en serait interrompue.

Dans sa séance administrative du 23 juin 1905, la Commission centrale examina un projet présenté par M. Bertone, architecte de la Société, qui répondait en tous points aux données du problème qui se posait. Le projet était accompagné d'un marché à forfait

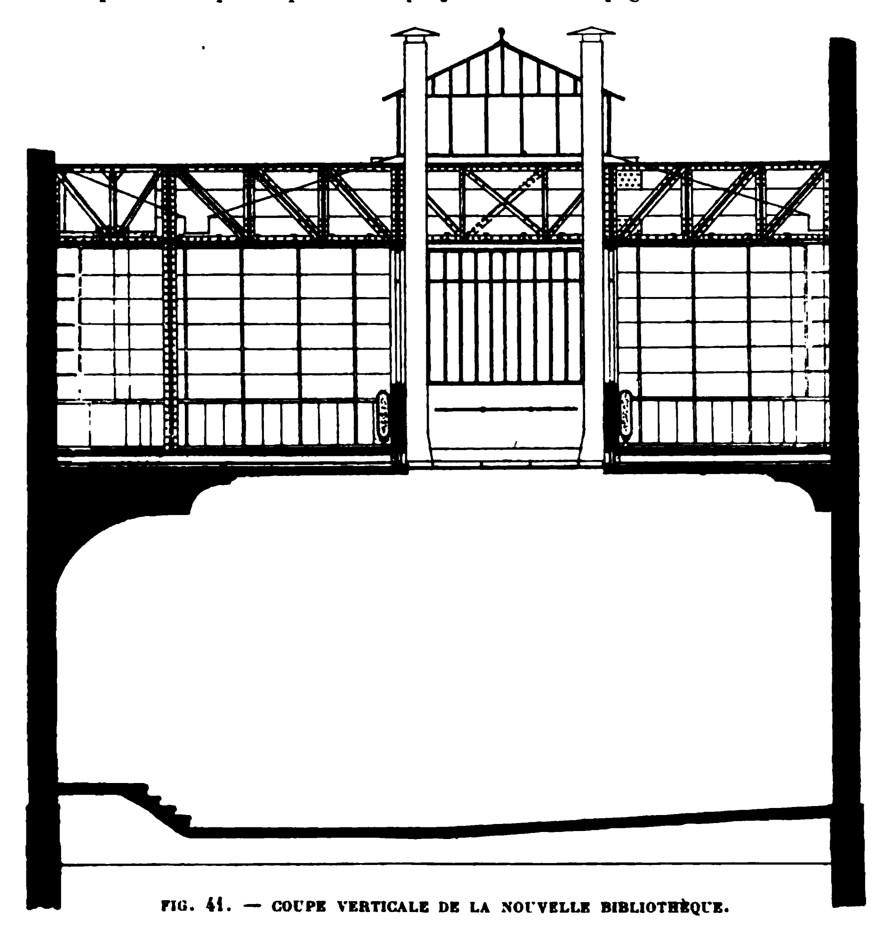


FIG. 41. — COUPE VERTICALE DE LA NOUVELLE BIBLIOTHÈQUE.

accepté par un entrepreneur général pour 60 000 francs avec engagement d'achever les travaux dans un délai de trois mois.

L'exécution présentait de grandes difficultés : le poids des livres prévu était considérable (125 000 kilos) et le plafond de la salle de réunion n'aurait pas supporté cette charge ; il fallait donc un plancher résistant au poids énorme qu'il devait porter, sans prendre de points d'appui sous forme de colonnes dans la salle de réunion, ce qui eût été encombrant et disgracieux. Ce problème fut résolu ainsi : au lieu de donner au plancher des points d'appui, on le suspendit par quatre points à deux poutres passées à hauteur du comble futur et qui forment le plafond de la nouvelle bibliothèque. Ces poutres américaines mesurent 15 mètres de portée et 1 m. 50 de hauteur ; elles pèsent chacune 7 000 kilogrammes. En raison de leur poids et de leur volume, elles furent amenées en deux tronçons séparés

que l'on réunit sur place. Elles sont déchargées au droit des piles en pierre par deux forts poteaux cruciformes. Les deux poutres maîtresses sont reliées l'une à l'autre par deux poutrelles de même matière. L'ensemble porte donc : le comble, le nouveau plancher et sa charge, et en plus le plafond de la salle de réunion qui a été rattaché au plancher de la bibliothèque par des agrafes.

Les fers du plancher de la nouvelle bibliothèque sont disposés de même façon que ceux du comble; chacune des suspensions qui les retiennent est calculée pour porter 15 000 kilogrammes.

L'éclairage de la nouvelle salle de bibliothèque est assuré au moyen de deux grandes baies sur la courette, d'un lanterneau vitré et de cinq châssis sur le toit.

Le plafond vitré de la salle de réunion n'a pas été modifié, mais la ventilation de cette salle, qui était insuffisante, a été assurée par huit ventilateurs placés ainsi : quatre dans

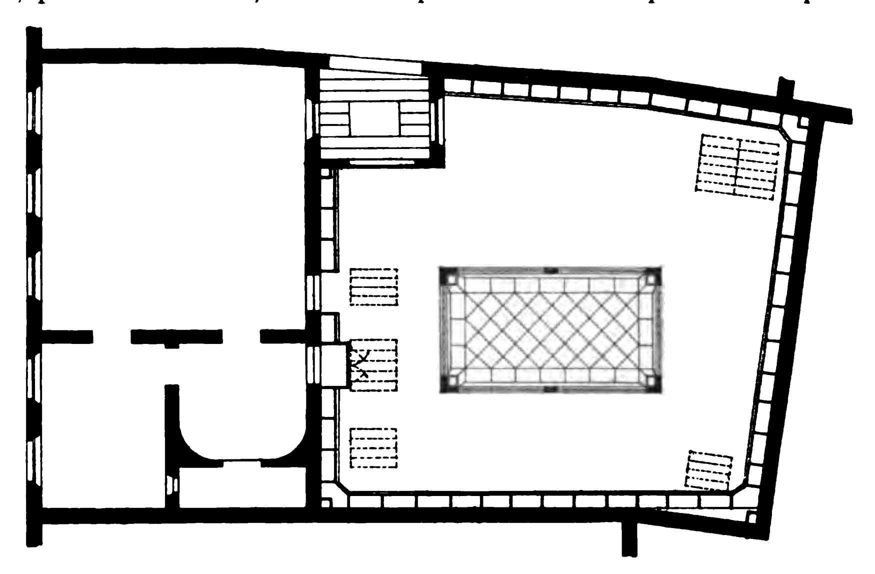


FIG. 42. — PLAN DE L'ANCIENNE ET DE LA NOUVELLE BIBLIOTHÈQUE.

les angles du lanterneau et quatre dans les angles de la salle. L'aération peut se régler à volonté au moyen de papillons en tôle. Les ouvriers arrivèrent le 20 août. Tous les matériaux y compris les pièces principales furent passés par l'ouverture du plafond vitré. Pendant cette période la salle fut transformée en magasin d'approvisionnement de matériaux et occupée par les appareils de levage. Le 15 octobre elle était remise en bon état et ce jour même on y tenait une séance où les assistants ne se doutèrent pas des travaux exécutés à l'étage supérieur.

La Société dispose maintenant d'une vaste bibliothèque accessible directement par l'escalier et mise aussi en communication avec l'ancienne bibliothèque. Elle a, comme celle-ci, une hauteur de quatre mètres. Les rayons se développent sur les faces murales d'une longueur approximatrice de soixante mètres. Cette nouvelle bibliothèque peut recevoir environ trente mille volumes, sans compter les cartes. Les deux autres salles qui renferment les collections d'ouvrages et les archives, loin d'être désaffectées, seront utilisées au mieux dans l'organisation future.

La Commission centrale est heureuse de pouvoir adresser les félicitations les plus méritées à M. Bertone, architecte de la Société, qui, aidé de collaborateurs dévoués, a résolu des problèmes de construction délicats avec autant de savoir et d'activité que d'expérience professionnelle; il a exécuté ces travaux dans le délai fixé et sans dépasser les crédits alloués.

JULES GIRARD.

Séance du 5 janvier 1906.

Présidence de M. le baron de GUERNE

Après avoir exprimé les regrets du secrétaire général retenu loin de Paris par un deuil, M. de Guerne donne la parole à M. Froidevaux, archiviste-bibliothécaire, qui résume l'œuvre de reconnaissance hydrographique de la mission Dyé sur les côtes atlantiques du Maroc et annonce le départ du Dr J. Pitard pour les îles Canaries. Le but de ce dernier voyageur est de compléter le travail botanique qu'il a commencé en 1905, d'étudier particulièrement la flore d'Hierro et de la Gomera, et de comparer la flore des îles du Cap-Vert à celle de l'archipel canarien. M. Froidevaux aborde ensuite l'examen des progrès géographiques réalisés récemment en France.

L'étude géographique du sol de la France en 1905. — « Sur le relief du sol, sur le climat, sur les cours d'eau, sur les côtes de la France ont été publiées au cours de l'année 1905 d'importantes contributions à l'étude géographique de notre pays.

« RELIEF DU SOL [1]. — En tête des travaux relatifs aux Alpes, il convient de signaler le travail de M. Paul Girardin sur les phénomènes actuels et les modifications du modelé dans la haute Maurienne [2], c'est-à-dire dans un pays que l'auteur connaît très bien, et où le ramènent chaque année ses recherches sur les variations des glaciers. — M. E.-A. Martel a résumé ses recherches sur l'*oucane* de Chabrières, un des plus beaux lapiaz de France, situé près de Chorgues dans les Hautes-Alpes [3]. — Pour ne pas avoir la même portée que l'étude de M. Girardin, l' « essai géographique » de F. Arnaud, de Barcelonnette, sur l'Ubaye et le Haut-Verdon, n'en présente pas moins un très vif intérêt [4]. Cet « appendice rectificatif et complémentaire de la Carte de l'État-Major », très précieux au point de vue toponymique, contient aussi une foule de renseignements très utiles sur les crêtes, les cols et les torrents. Géographes et touristes consulteront avec un égal profit et le texte et les cartes de l'ouvrage de M. Arnaud, dont il serait désirable que l'excellent exemple fût suivi; la connaissance des montagnes de la France ne pourrait qu'y gagner!

« Aux études entreprises sur la topographie des Alpes françaises se rattachent les recherches entreprises sur les variations de leurs glaciers sous les auspices de la commission française des Glaciers présidée par le prince Roland Bonaparte. Les résultats des explorations glaciaires exécutées en 1903 et en 1904 par MM. Paul Mougin, Paul Girardin et Charles Jacob, ainsi que des observations du guide Joseph-Antoine Favre (de Pralognan) confirment, avec quelques exceptions et avec beaucoup de diversité dans la valeur et dans l'allure, l'existence du régime du recul pour les glaciers examinés [5]. Quels renseignements nouveaux apportera le travail fait pendant l'été de 1905 par les missionnaires de la Commission, c'est ce que l'on ne tardera pas à savoir; d'ores et déjà, il est possible de dire que M. Paul Girardin a exécuté le levé de plusieurs glaciers de la Maurienne à l'échelle du 5 000e. Il y a là un précieux travail, qui mérite d'être signalé et d'être rapproché de la belle carte du glacier Noir et du glacier Blanc du massif du Pelvoux, exécutée en 1904 par MM. Charles Jacob et Georges Flusin, deux excellents collaborateurs de M. W. Kilian, à l'échelle du 10 000e avec le concours de M. C. Lafay, et publié dans le dernier *Annuaire de la Société des Touristes du Dauphiné* [6].

« Ceux qui s'intéressent aux cavernes et aux abîmes des Alpes trouveront une foule de

1. La plupart de ces travaux ayant été publiés ou analysés dans *la Géographie*, il suffira d'y renvoyer le lecteur; pour les autres études, nous donnons la référence complète. — 2. *La Géographie*, t. XII, p. 1-20. — 3. *Ibid.*, t. XI, p. 328. — 4. *Ibid.*, t. XII, p. 427-429. — 5. *Ibid.*, t. XI, p. 135-144. — 6. T. XXX, année 1904, p. 137-194.

précieux renseignements sur les investigations récentes dans le premier fascicule, consacré à la France, de *La Spéléologie au XXe siècle* [1]. Dans ce travail, M. E.-A. Martel a présenté un résumé, systématiquement classé, de toutes les études relatives à la spéléologie française depuis le début du nouveau siècle; rien ne prouve mieux, en dépit de la modestie de l'auteur, quelle part lui revient dans cette branche de recherches de la géographie physique.

« L'année 1905, féconde pour l'étude du relief des Alpes, a vu paraître sur les gîtes minéraux et métallifères et les eaux minérales du département du Doubs un travail de M. Antoine Merle qui ne présente pas d'intérêt qu'au point de vue économique [2]. — En ce qui concerne le Massif Central, une place à part doit être assignée à l'important article [3] dans lequel M. Boule a exposé les rapprochements que la lecture du magnifique ouvrage de M. Lacroix sur *La Montagne Pelée et ses éruptions* lui a suggérés entre le volcan de la Martinique et les volcans trachytiques ou andésitiques du Massif Central; le dôme de la montagne Pelée lui permet aussi de préciser le mode de formation des dômes trachytiques de l'Auvergne. Il y a là, en réalité, tout un programme de recherches nouvelles à la réalisation duquel travaillera sans aucun doute M. Jean Giraud, le collaborateur de M. Lacroix à la Martinique, qui, après une longue observation des phénomènes éruptifs de la montagne Pelée, est rentré en France et est actuellement chargé de cours à la Faculté des sciences de Clermont-Ferrand. — A noter, plus au sud, les recherches de M. Eugène Ferrasse sur les cavités naturelles du département de l'Hérault [4].

« Dans les Pyrénées, dont le comte de Roquette-Buisson a pu, à l'aide de précieux documents d'archives particulières, étudier le déboisement depuis le XVIIIe siècle dans la région de Barèges [5], des observations sur le régime des glaciers ont été commencées en 1904 dans les régions de Néouvieille et du Pic Long, ainsi que du Vignemale [6]. M. Émile Belloc, l'auteur d'une excellente communication sur « les fluctuations glaciaires observées dans quelques massifs des Pyrénées centrales » à la récente session de Cherbourg de l'Association française pour l'avancement des sciences, a continué en 1905 ses recherches glaciaires dans le haut massif de Néouvieille et du Pic Long (Hautes-Pyrénées), où il a également complété ses études lacustres; il a, d'autre part, commencé des levés glaciaires dans les régions des Gourgs Blancs (Hautes-Pyrénées), dans la région glacée d'Oô et dans la région des Crabrioules (Haute-Garonne).

« CLIMAT. — Beaucoup moins en honneur que les recherches sur le relief du sol sont celles qui ont trait au climat de la France. Il convient toutefois de retenir comme intéressant à plus d'un titre le travail de M. F. Courty sur la climatologie du littoral atlantique [7] et surtout de signaler comme d'une importance extrême la magistrale étude d'ensemble de M. Alfred Angot sur le climat de la France [8], aussi précise et de portée aussi considérable que toutes les monographies sorties de la plume du savant directeur du Bureau central météorologique.

« COURS D'EAU. — Quelques monographies de rivières sont venues, d'autre part, accroître les connaissances déjà acquises sur les cours d'eau de notre pays. M. Paul Mougin a fait l'histoire d'un torrent des Alpes, l'Arbonne, qui se jette dans l'Isère à Bourg-Saint-Maurice [9]. Le professeur E. Fournier a étudié l'évolution des tributaires de la Vallière, une petite rivière du Jura, située au sud-ouest de Lons-le-Saunier, au cours des XVIIe, XVIIIe et XIXe siècles [10], et MM. J. Blayac et Antoine Vacher ont montré, par l'examen de la vallée de la Vienne au coude d'Exideuil, la vraisemblance d'une capture de la Vienne supérieure [11]. Ce sont là de nouveaux faits confirmant les idées naguère exprimées par M. de Lapparent dans une conférence sur la rivalité des cours d'eau dont les membres de la Société de Géographie n'ont pas perdu le souvenir.

1. *Spelunca*, t. VI, n° 41, p. 11-192. — 2. Besançon, typog. Jacquin, 1905, in-8. — 3. *La Géographie*, t. XI, p. 7-26. — 4. *Bull. Soc., Languedoc de géog.*, t. XXVII, 1904, p. 218-229; t. XXVIII, 1905, p. 18-34. — 5. *La Géographie*, t. XII, p. 255-256. — 6. *Ibid.*, t. XI, p. 444-446. — 7. *Bull. Soc. géog. comm. Bordeaux*, n° du 15 mai 1905, p. 145-156. — 8. *Annales de géographie*, p. 296-309. — 9. *La Géographie*, t. XII, p. 178-180. — 10. *Ibid.*, t. XI, p. 302-304. — 11. *Annales de Géographie*, 14e année, p. 111-117.

« L'« étude d'hydrographie et d'hydrologie » qu'est le travail de M. Antoine Vacher sur le haut Cher, sa vallée et son régime [1], est encore très digne d'attention. L'auteur a d'abord essayé de démêler dans cet article les traces de la double série d'accidents qui expliquent l'architecture de tout le Massif Central, puis a montré comment le Cher, rivière jeune, sculpte une région déjà usée et qui semble avoir épuisé tout l'effort des eaux courantes.

« CÔTES. — Les modifications des rivages français mériteraient de fixer, beaucoup plus qu'elles ne le font, l'attention des travailleurs; pour des points privilégiés, comme le cap de la Hève, modifié encore en 1905, à la suite de l'éboulement que l'on sait, combien d'autres sont absolument négligés! Aussi le commandant O. Barré, l'auteur de l'ouvrage classique qu'est *L'Architecture du sol de la France*, a-t-il rendu un réel service en étudiant les origines tectoniques du golfe de Saint-Malo [2], de même que M. Pawlovski en continuant ses consciencieuses recherches sur le littoral poitevin et saintongeois, et M. Ch. Bénard en exposant, d'après les observations exécutées dans l'hiver 1901-1902 et dans l'été 1904, le trajet des courants du golfe de Gascogne [3].

« ÉTUDES MONOGRAPHIQUES D'ENSEMBLE. — Que d'autres faits encore mériteraient d'être signalés! La découverte, en particulier, d'une couche de houille épaisse de 2 m. 65 à Abaucourt, près de Nomény (Meurthe-et-Moselle) [4]! Du moins convient-il de noter quelques travaux monographiques très importants et tout à fait dignes d'être signalés, même dans une très rapide énumération.

« C'est d'abord l'ouvrage de M. Albert Demangeon sur la Picardie et les régions voisines : Artois, Cambrésis et Beauvaisis [5]. Non content, dans ce volume plein de faits précis et d'observations personnelles, d'étudier le sol et les productions de ce pays, l'auteur s'est attaché à déterminer les rapports existants entre la terre et l'homme, et a montré en faisant de la géographie humaine autant de qualités qu'en faisant de la géographie physique. — Sur les Mauges, un de ces pays de bocages qui constituent vers l'est le massif armoricain, le capitaine Levainville a publié une courte, mais très fine étude [6], de laquelle il convient de rapprocher celle de M. C. Vallaux sur l'évolution de la vie rurale en Basse-Bretagne [7]. L'ancien type moral et social armoricain, idéalisé par la littérature, s'y efface très rapidement, mais la Basse-Bretagne de demain ne sera pas moins riche en espèces sociologiques que la Basse-Bretagne légendaire. — Est-il besoin de rappeler d'autre part, que la Société de Géographie a couronné, puis publié, un remarquable mémoire de M. L.-A. Favre sur le sol de la Gascogne [8]? et que, pour traiter un tout autre sujet, l'économie pastorale dans les Pyrénées, l'article de M. Cavaillès inséré dans la *Revue générale des Sciences* [9] n'en est pas moins digne de l'attention des géographes?

« Quelque brève et incomplète que soit cette revue d'ensemble, elle permet d'affirmer que l'étude géographique de la France est en bonne voie; si le présent essor continue, comme de nombreux indices le donnent à penser, le temps n'est pas très éloigné où chaque partie de notre pays sera l'objet de travaux géographiques vraiment scientifiques, et où, à l'aide des matériaux patiemment élaborés par toute une génération de géographes, il sera possible de rédiger l'ouvrage d'ensemble dont le *Tableau de la Géographie de la France* de M. Vidal de La Blache ne constitue vraiment encore qu'une première esquisse. »

Le président remercie le savant bibliothécaire de la Société d'avoir résumé avec sa compétence habituelle l'œuvre de l'année écoulée au point de vue spécial de la Géographie de la France; puis il donne la parole à M. F. Foureau pour la présentation d'un ouvrage.

Journal de route de Henri Duveyrier. — « J'ai l'honneur, dit M. Foureau, de déposer sur le bureau de la Société, de la part de Mme Maunoir, ce volume qui vient de paraître

1. *Annales de géographie*, 14e année, p. 399-423. — 2. *Ibid.*, p. 23-35. — 3. *La Géographie*, t. XI, p. 185-190. — 4. *Ibid.*, t. XI, p. 304-307. — 5. Paris, Armand Colin, 1905, in-8. Cf. *la Géographie*, t. XII, p. 35-42. — 6. *Annales de Géographie*, 14e année, p. 310-317. — 7. *Ibid.*, p. 36-51. — 8. *La Géographie*, t. XI, p. 257-284, 343-358, 413-434. — 9. *Ibid.*, t. XII, p. 254-255.

et qui porte pour titre : *Journal de route de H. Duveyrier* publié et annoté par MM. C. Maunoir et H. Schirmer.

« En souvenir de l'homme de cœur et du modeste et savant voyageur qu'était Duveyrier, en souvenir aussi de l'ami affectionné, M. Maunoir avait résolu de publier certaines des notes inédites du célèbre explorateur, en puisant dans ses carnets une multitude de faits, de descriptions, de documents, qui n'avaient pas vu le jour dans son volume *Les Touareg du Nord*.

« La mort a malheureusement surpris M. Maunoir dans l'exécution de ce programme; mais Mme Maunoir n'a pas voulu que l'œuvre de son mari restât inachevée, elle n'a pas voulu qu'un des plus chers désirs du défunt demeurât sans réalisation; aussi elle a chargé M. H. Schirmer, notre savant confrère, de terminer le travail commencé.

« C'est ce travail que je viens vous apporter aujourd'hui. Il est le fruit du labeur de trois vaillants esprits; il est un gage d'amitié offert à la mémoire de H. Duveyrier par M. Maunoir puis par Mme Maunoir, et un gage de solidarité scientifique donné par M. Schirmer au souvenir des deux disparus.

« On lira avec un vif intérêt ces notes qui, quoique vieilles de plus de quarante années, sont encore pleines de vérité, de sincérité, d'actualité même, et montrent quel puissant et noble caractère était celui de Duveyrier qui griffonnait ces pages sur ses carnets de route, alors qu'il n'avait pas encore vingt ans, âge auquel presque tous les hommes ne sont encore que de grands enfants, âge auquel Duveyrier était déjà, lui, un homme dans toute l'acception du terme avec ce qu'il peut comporter de plus grand et de plus beau.

« Je ne puis m'empêcher, en cette occasion, de rappeler la belle lettre de Duveyrier, lettre datée de 1870 et que M. Le Myre de Vilers nous lisait ici même à la séance du 15 décembre dernier et dans laquelle l'illustre voyageur résumait lui-même tous ses travaux d'explorateur.

« Je suis heureux d'avoir été choisi par Mme Maunoir pour déposer ce volume et je la remercie, parce que cette circonstance me permet de rappeler que les deux défunts étaient mes maîtres et mes amis affectionnés, auprès desquels j'ai toujours trouvé conseils, appui et concours dévoués; elle me permet de dire une fois de plus combien de services éminents ils ont rendu à la science, à la cause géographique et par-dessus tout à la Société de Géographie, à laquelle tous les deux ont donné toute une vie de labeur incessant, fournissant aux savants et aux voxageurs qui sont venus après eux le plus grand et le plus noble exemple.

« Je suis sûr d'être de cœur avec vous tous en affirmant que la Société de Géographie n'avait pas besoin de ce souvenir donné à sa bibliothèque pour glorifier une fois de plus la mémoire de ces deux grands bienfaiteurs, Maunoir et Duveyrier, mais pourtant il m'a paru que c'était un devoir d'insister un peu plus que d'ordinaire sur cette présentation en raison d'abord de la haute estime et de la très vive sympathie qu'ont laissées après eux les deux auteurs, et en raison aussi de la part active prise par Mme Maunoir dans la poursuite de l'œuvre commencée par M. Maunoir et terminée par M. Schirmer. »

Mission scientifique du Bourg de Bozas. — M. le Dr Brumpt, collaborateur scientifique et second de la mission du Bourg de Bozas, auquel revenait de droit l'honneur de présenter ce bel ouvrage l'a fait en ces termes :

« Le volume que j'ai l'honneur de déposer sur le bureau de la Société de Géographie, de la part du marquis du Bourg de Bozas, est le récit fidèle de la longue mission entreprise par le vicomte du Bourg à travers l'Afrique tropicale, de la mer Rouge à l'Atlantique.

« Il y aura bientôt trois ans que j'ai eu l'occasion d'exposer ici les principales étapes de ce voyage, je vous ai dit aussi comment notre malheureux chef avait payé de sa vie son entreprise audacieuse, terrassé par un grave accès de fièvre. Arrivé presque au but de son voyage il est mort en brave avec résignation et sans faiblesse au centre de cette Afrique qui renferme déjà dans son sein un si grand nombre de nos compatriotes.

« Ce livre est donc une œuvre posthume du vicomte du Bourg, rédigée par M. Maurette avec les carnets de route de la mission; il renferme une préface de M. de Saint-Arroman et il est illustré de très nombreuses photographies.

« La Société de Géographie et le ministère de l'Instruction publique ont joué un grand rôle dans la mission du vicomte du Bourg en lui fournissant un programme d'études, qu'il a su mener à bien, et en lui indiquant un certain nombre de collaborateurs pour l'aider dans les diverses études qu'il devait entreprendre.

Le vicomte du Bourg emmenait avec lui en Afrique M. de Zeltner comme zoologiste, le lieutenant Burthe d'Annelet et enfin moi comme médecin et naturaliste. En cours de route il devait s'adjoindre, à Djibouti, M. Golliez comme chef de caravane et plus tard, à Addis Ababa, M. Didier comme secrétaire en remplacement de MM. de Zeltner et d'Annelet rentrés en France.

« La vie d'explorateur a, malgré les quelques dangers qu'elle fait courir, beaucoup de charme surtout quand on fait ses premiers pas sous la conduite d'un chef éclairé et courageux comme l'était le vicomte du Bourg. Je serais heureux si la lecture du récit de voyage de la mission pouvait entraîner quelques explorateurs vers le continent africain, où il reste encore tant de lacunes géographiques et scientifiques à combler.

« Ce livre est le premier ouvrage d'une série de cinq volumes qui paraîtront successivement. Le livre consacré à l'ethnographie et à l'anthropologie, rédigé dans le laboratoire du professeur Hamy, paraîtra bientôt. Il en sera de même des livres de zoologie, de botanique et de géologie, enfin de médecine et de parasitologie.

« On ne pourra se faire une idée complète de la belle mission entreprise par le vicomte du Bourg que le jour où tous ces ouvrages auront paru; ces livres seront certainement le plus beau monument que pouvait édifier sa famille pour immortaliser sa mémoire.

« Je profite encore de quelques instants de la parole pour déposer quelques petits travaux que j'ai publiés sur la maladie du sommeil. C'est grâce aux études que j'avais faites au cours de la mission du Bourg que j'ai pu émettre l'hypothèse, vérifiée depuis, que cette curieuse maladie était transmise par des mouches tsé-tsè. Peu de temps après le retour de la mission en Europe, j'étais renvoyé en mission spéciale par le ministère de l'Instruction publique et l'Institut de médecine coloniale pour étudier de plus près cette maladie qui décime certaines contrées de l'Afrique.

« Puisque je parle de médecine, je dois dire que si dans les pays tempérés presque toutes les maladies sont produites par des microbes qui sont des plantes microscopiques, dans les régions chaudes, au contraire, ce sont de petits animaux appartenant à différents genres qui en remplissent le rôle. Pour lutter contre les maladies coloniales avec efficacité il faut donc une connaissance approfondie d'histoire naturelle médicale et d'hygiène.

« C'est ce que l'Université de Paris a compris en créant en 1902 l'Institut de médecine coloniale. A l'heure actuelle de nombreux médecins français et étrangers viennent suivre ces cours et vont ensuite s'installer, sur la demande des gouverneurs de colonies, en différents points d'Afrique. Leur but est de soigner les indigènes.

« Maintenant que l'Afrique est presque définitivement partagée, la colonisation doit devenir intensive, il faut mettre le sol et le sous-sol en valeur, mais comme, dans les régions malsaines, les Européens ne peuvent travailler, on doit s'efforcer d'augmenter la population indigène, ce que seuls peuvent faire les gouverneurs de colonies en administrant sagement leurs provinces et les médecins en empêchant chez des populations primitives les épidémies meurtrières et le manque complet d'hygiène de faire si rapidement leur œuvre destructive dans des contrées du globe si séduisantes, mais qui, par leur climat meurtrier, arrêteront encore bien longtemps les efforts de nos vaillants colons. »

Les remerciements du président s'adressent à la fois à M. Foureau, continuateur de l'œuvre de Duveyrier, et à M. Brumpt, dont la valeur scientifique lui est connue. Lisant

ensuite la liste des personnes admises à la Société, il se félicite de voir, en tête, les noms de S. M. le roi de Portugal et de S. E. le président de la République Argentine, qui ont fait à notre compagnie l'honneur de s'inscrire parmi ses membres.

La région lacustre du moyen Niger; ses populations primitives, par M. le lieutenant Desplagnes. — M. le professeur Frédéric Lemoine, résumant la première partie de cette communication dans le *Journal officiel*, s'exprime en ces termes :

« Chargé par l'Académie des inscriptions et belles-lettres d'une mission archéologique et ethnographique dans la boucle du Niger, le lieutenant Desplagnes, qu'un premier séjour dans les environs de Tombouctou avait déjà documenté, rend compte des résultats nouveaux obtenus pendant ces trois dernières années de recherches.

« *La région lacustre du Niger moyen.* — Au point de vue géographique, il fait l'étude de la région lacustre méridionale du Niger moyen. Cette région était jusqu'à ce jour encore peu connue; aussi la carte en a été établie avec un soin particulier.

« Toute cette immense plaine basse faisait partie de la grande cuvette nigérienne, reste d'une mer intérieure quaternaire, dans laquelle se jetaient les grands oueds sahariens, ainsi que le démontrent les documents rapportés par M. E.-F. Gautier, au retour de son récent voyage à travers le Sahara.

« Les cours d'eau de la région sud sont au nombre d'une douzaine formant deux groupements principaux ayant chacun leurs canaux de remplissage particuliers, quoique isolés entre eux par un large marigot, le Foko.

« Le Niger seul, avec ses inondations, ses dérivations et ses déversoirs, constitue tout le régime stable des eaux de la région, car les masses liquides jetées sur le pays par les tornades de l'hivernage n'arrivent pas à constituer un régime régulier.

« Chaque année, les inondations du grand fleuve couvrent toute la région basse en novembre et décembre, mais en se terminant elles laissent à découvert d'admirables terres à céréales et à pâturages, autour de la réserve d'eau de ces lacs soudanais.

« Malheureusement la crue annuelle du Niger étant très instable, ces lacs ne sont complètement remplis qu'aux années de grandes inondations.

« Le rebord sud de cette ancienne mer quaternaire est formé par le plateau central nigérien, énorme soubassement de grès ferrugineux dont les ramifications vont dans le nord-est se ressouder au massif de l'Adrar, en plein Sahara. Au-dessus de ce soubassement se dressent une série de plateaux, massifs rocheux, tables, pitons, séparés les uns des autres par de profondes cassures. Ce sont les massifs de Bandiagara, de Dalla, du Hombori, témoins d'une ancienne arête montagneuse, ligne de partage des eaux soudanaises.

« *Les populations primitives. Leur origine.* — Ce sont ces escarpements rocheux qui servirent de retraite aux primitifs soudanais et que leurs descendants habitent encore, conservant jalousement leurs mœurs bizarres qui paraissent les relier aux Berbères et Sémites du nord et aux tribus du haut Dahomey.

« En effet, les plaines nigériennes, toujours bien irriguées, merveilleuse zone de pâturages et riche terre à céréales, furent de tout temps un puissant attrait pour les peuples.

« Les populations nomades et pastorales sahariennes refoulées du nord par l'arrivée de peuples nouveaux furent sans cesse attirées par ces pacages verdoyants; de même les tribus sauvages des forêts du sud cherchèrent de tout temps à se faire jour vers les clairières du nord, terre à céréales et à élevage. Tous ces envahisseurs se jetèrent sur le Soudan obligeant les primitifs, qu'ils imprégnèrent plus ou moins d'idées nouvelles, à leur céder les terres fertiles, et à chercher un refuge dans les montagnes.

« Toutefois ces indigènes, en quittant les rives nigériennes, laissèrent comme témoins de leur passage une quantité de monuments intéressants, tous antérieurs à l'Islam (IXe siècle).

« Grandes tombes sous tumili, alignements mégalithiques, inscriptions sur les parois de rochers, instruments néolithiques, etc., dont les collections rapportées par la mission, actuellement au Muséum, figureront en partie à l'exposition de Marseille, et au musée d'ethnographie du Trocadéro, avec les objets provenant des fouilles de 1902. »

Le reste de la communication de M. Desplagnes a été consacré aux tribus des montagnes nommés les Habbés. Le conférencier ayant, dans ce numéro de *La Géographie*, développé des « notes anthropologiques, ethnographiques et sociologiques sur les populations noires primitives des montagnes » sous ce titre *Mission archéologique dans la vallée du Niger*, nous ne reproduirons pas à cette place la suite du compte rendu de M. F. Lemoine, nous contentant de donner, d'après lui, la conclusion de cette conférence.

« Aujourd'hui, grâce à la sécurité que nous avons su imposer au Soudan, ces populations, trop à l'étroit dans leurs montagnes, descendent de plus en plus dans la plaine, fondant de nouveaux villages : agriculteurs et industriels, ces Habbés échangent leurs produits avec ceux des peuples pasteurs, ou des tribus de pêcheurs des bords du Niger. De grands marchés se créent journellement et déjà un mouvement d'affaires se développe, laissant entrevoir quelques espérances.

« Car actuellement toute cette région soudanaise paraît rentrer dans une période d'exploitation normale en cherchant à fournir aux riches colonies forestières de la côte les denrées de première nécessité qui leur font défaut, les céréales et les animaux de boucherie, dont les réserves sont inépuisables au Soudan. »

Membres admis.

Mme BEL (Jean-Marc).
MM. ROUVIER (Charles).
MONTI (Louis-Marie-Joseph-Xavier de).
HETZEL (Jules).
JONAS (Alfred).
COLMET DAÂGE (Guy-Alexandre).
BODEREAU (Charles-Léon-Sébastien).
MM. GODEFROY (Eugène).
GENTIL (Louis).
JOURDAN (Arthur).
BARREAU (Jean-Auguste).
KIENER (Edouard).
VAUX (Baron Raoul de).

Candidats présentés.

MM. MARLIER (Jean-Pierre), industriel, présenté par MM. le comte de CRÉQUI-MONTFORT et LE MYRE DE VILERS.
RABEL (André), présenté par MM. le comte de CRÉQUI-MONTFORT et LE MYRE DE VILERS.
MARC (Gabriel), présenté par MM. le comte de CRÉQUI-MONTFORT et LE MYRE DE VILERS.
DELINGETTE (Alfred-Charles), sous-officier hors cadre de l'infanterie coloniale, présenté par MM. BRUSSAUX et LE MYRE DE VILERS.
BARTHÉLEMY (Raymond), lieutenant à la Légion étrangère, présenté par MM. le baron HULOT et Auguste PAVIE.
MAZERAN (Charles), lieutenant de vaisseau, présenté par MM. l'amiral HUMANN et le baron HULOT.
GUÉRARD (Jacques), licencié en droit, attaché à la compagnie des Messageries maritimes, présenté par MM. François DESTAILLEUR et le baron HULOT.
QUENTIN-BAUCHARD, docteur ès lettres, présenté par MM. GODEFROY et le baron HULOT.
BERGER (Michel-René-Marcel), lieutenant au 3e régiment de hussards, présenté par MM. Paul MIRABAUD et le baron HULOT.
SEGARD (Émile), présenté par MM. OLIVIER et Eugène GODEFROY.
TANTET, chef des Archives au ministère des Colonies, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et BINGER.
VITALI (le comte Georges), présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le baron HULOT.
MOUGEOT (Maurice), licencié en droit, attaché à la mission Moll, présenté par MM. le commandant MOLL et BRUSSAUX.
HILLAIRE (Pierre), directeur de la compagnie EKELA-KADEÏ-SANGHA, présenté par MM. le commandant MOLL et BRUSSAUX.

MM. NOIROT (Ernest), administrateur en chef des colonies, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et BINGER.

DESPLAGNES (Louis), lieutenant d'infanterie coloniale, présenté par MM. le Dr HAMY et le baron HULOT.

DUCHEMIN (Léopold-Charles), capitaine d'infanterie coloniale, présenté par MM. le Dr HAMY et LE MYRE DE VILERS.

NOUFFLARD (Charles-Henri-Adrien), secrétaire général des colonies, présenté par MM. Aug. CHEVALIER et le baron HULOT.

Mgr LE ROY, supérieur général des Pères du Saint-Esprit, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le baron HULOT.

Mlle TEIXERA-LEITE (de), présentée par MM. LE MYRE DE VILERS et le baron Jules de GUERNE.

MM. BÉTALAND (Jacques), présenté par MM. COUTURIER et LE MYRE DE VILERS.

MORANE (Henri), vice-président du Conseil général des Côtes-du-Nord, présenté par MM. Louis OLIVIER et Eug. GODEFROY.

KARTZOW (le comte Wladimir), ingénieur, présenté par MM. TIFFAINE et le baron HULOT.

REINACH (Salomon), vice-président de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, présenté par MM. le Dr HAMY et le baron HULOT.

WURTZ (le Dr), médecin des hôpitaux, professeur agrégé de l'École de médecine, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le Dr BRUMPT.

JEANSELME (le Dr), médecin des hôpitaux, professeur agrégé de l'École de médecine, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le Dr BRUMPT.

BLATIN (le Dr Marc), médecin des hôpitaux, professeur agrégé de l'École de médecine, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le Dr BRUMPT.

BENOIT (le Dr), médecin colonial de l'Université de Paris, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le Dr BRUMPT.

NEVEUX (le Dr), médecin colonial de l'Université de Paris, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le Dr BRUMPT.

OLIVRY (le Dr), médecin colonial de l'Université de Paris, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le Dr BRUMPT.

FONTOYMONT (le Dr), médecin et professeur à l'École de médecine de Tananarive, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le Dr BRUMPT.

THOMAS (le Dr), médecin colonial de l'Université de Paris, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le Dr BRUMPT.

BOUDAREFF (de), médecin colonial de l'Université de Paris, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le Dr BRUMPT.

PICHARD (le Dr), médecin colonial de l'Université de Paris, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le Dr BRUMPT.

PARIS (le Dr), médecin colonial de l'Université de Paris, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le Dr BRUMPT.

MENAUT (le Dr), médecin colonial de l'Université de Paris, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le Dr BRUMPT.

MISER (le Dr), médecin colonial de l'Université de Paris, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le Dr BRUMPT.

ORT (le Dr), médecin colonial de l'Université de Paris, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le Dr BRUMPT.

Séance du 19 janvier 1906.

Présidence de M. le baron de GUERNE

Bureau de la Commission centrale pour 1906. — Conformément à ses statuts, la Commission centrale de la Société a renouvelé son bureau. M. le baron J. de Guerne a été élu président, MM. Martel et Auguste Pavie, vice-présidents; le baron Hulot a été maintenu dans ses fonctions de secrétaire général et M. Charles Rabot a reçu le titre de secrétaire adjoint de la Commission centrale, en raison de ses fonctions de secrétaire de la rédaction du Bulletin.

M. de Guerne, en prenant possession du fauteuil, informe l'assistance de ce renouvellement, fait ressortir les services rendus à la Société par son prédécesseur, M. le vice-amiral Humann, pendant son année de présidence, et assure ses collègues de son entier dévouement.

Le secrétaire général, après avoir remercié M. Froidevaux de l'avoir suppléé à la dernière séance et d'avoir, en sa qualité de bibliothécaire, passé en revue les principales publications qui, pendant l'année écoulée, ont fait progresser la connaissance géographique de la France, reprend le dépouillement de la correspondance des voyageurs et en extrait les nouvelles suivantes :

Abyssinie. — M. *Anger*, enseigne de vaisseau, profitant d'une escale du *D'Entrecasteaux* à Djibouti, note le haut intérêt qu'il y aurait à connaître le cours inférieur de l'Aouache qui couvre du limon de ses crues une immense plaine que cette rivière fertilise. La culture des plateaux ayant suffi à l'alimentation des indigènes, ceux-ci n'ont pas travaillé la plaine, au climat plus pénible; les caravanes préfèrent gagner la région montagneuse de Harrar afin d'arriver par pentes douces jusqu'à Addis-Abeba.

Ces indications, que nous fournissait déjà à son retour du Choa le vicomte Edmond de Poncins, trouvent dans certains projets un caractère d'actualité. — M. de Poncins, dans ses deux voyages de 1897 et 1898, explora chez les Somal et les Danakils. Si nous nous reportons à sa carte-itinéraire, nous constatons qu'il a reconnu les rives de l'Aouache au sud du 10ᵉ parallèle. Son désir eut été d'explorer ensuite le cours inférieur, mais l'insalubrité du climat ne lui permit pas de descendre cette vallée dans laquelle le cours finit par se perdre, absorbé par des sables brûlants.

Congo français. — M. le *commandant Moll* envoie à la Société de bonnes nouvelles des membres de la mission de délimitation Congo-Cameroun. Ils sont tous bien arrivés à Ouesso.

« Les concessions de la N'Goko-Sangha et de la Haute-Sangha paraissent en voie de prospérité. Les éléphants pullulent dans cette région; on y rencontre aussi de nombreux gorilles; on en a même tué récemment un énorme, d'environ 2 m. 50 de haut, dont le crâne et les mains étaient extraordinaires de grosseur.

« On parle beaucoup à Brazzaville des riches mines de cuivre de Mindouli et de Bokho-Sango, deux localités situées en bordure de la frontière de l'État Indépendant, entre Brazzaville et Loango. Ceci ramène à la question de la construction du chemin de fer de Brazzaville à Pointe-Noire, qui serait certainement un important facteur du développement économique de nos possessions du Congo français. Pour le moment, la Société des mines de Mindouli a entrepris la construction d'un Decauville entre Mindouli et Brazzaville. Ainsi le minerai prendrait la voie belge de Kinchassa à Matadi. »

Asie antérieure. — M. *E. Gallois* est chargé par le ministère de l'Instruction publique d'une mission géographique et économique en Asie Mineure et dans la haute Syrie. Il se propose de se rendre par Constantinople à Nicée, Angora, Konieh, sur la ligne de Bagdad : il visitera ensuite le golfe d'Alexandrette, Alep, le Liban et l'Anti-Liban, Damas, Beyrouth et retour par l'île de Chypre. Nul doute que le sympathique voyageur ne rapporte de sa mission une ample et pittoresque moisson de documents scientifiques et artistiques.

Exploration du comte J. de Lesdain à travers le Tibet. — M. de Lesdain nous annonce de Darjeeling, le 24 novembre 1905, qu'il a réussi une traversée du Tibet du nord au sud et dont il décrit en ces termes les principales étapes :

« Parti de Pékin le 20 juin 1904, j'ai d'abord visité les parties restées inconnues du désert des Ordos, puis, pendant plusieurs mois, j'ai parcouru en tous sens l'Alachan, découvrant grande quantité de ruines, etc. — De là, je me suis rendu à Kumbum, puis je suis reparti pour une exploration de quelques lacs du Gobi central restés encore inconnus. Enfin, revenu à Nan-Shi-t'chou, j'ai fait mes préparatifs pour traverser le Tibet. J'ai passé le Tsaïdam sans accident et j'ai eu la bonne fortune de découvrir, après de grandes souffrances, les sources du Yang-tse. J'ai alors piqué droit au sud et, sans être inquiété, j'ai traversé le Bramapoutre. Je suis arrivé à Gyantsé et de là me suis rendu à Darjeeling par le chemin suivi l'année dernière par l'expédition anglaise. »

Nous manquons jusqu'ici de documents précis sur ce voyage, dont l'importance peut, en effet, être très grande, et nous attendons avec impatience le retour du voyageur qui ne manquera pas de nous faire connaître, pièces à l'appui, les résultats scientifiques de cette audacieuse exploration.

Les îles Andaman. — M. le ministre de l'Instruction publique a bien voulu transmettre à la Société de Géographie, de la part de M. le ministre des Affaires étrangères, la note suivante, sur les îles Andaman, qui lui a été adressée par notre consul en Birmanie.

« Le gouvernement de la Birmanie donne actuellement toute son attention au développement de l'agriculture et à l'exploitation des forêts dans les îles Andaman, celles du nord surtout, qui, jusqu'à ce jour, servent de dépôts pour les condamnés et de pénitencier semblable à celui que nous avons à Poulo Condor.

« On sait que le groupe d'îles des Nord-Adaman est situé entre le 12ᵉ et le 14ᵉ parallèle N., 92° et 93° Long. E. Gr. — L'île principale a 51 milles de long sur 10 milles et demi de large; et, avec Interview Island et un groupe de soixante-quatre îlots, elle a une superficie d'environ 530 milles carrés.... »

Nous passons les renseignements généraux sur la géographie de l'île, trop connus pour être reproduits, et nous en arrivons à la production forestière.

« Si on examine, poursuit notre consul, la production forestière, on trouve, dans le Nord-Andaman, trois essences de bois de première qualité : le *padank*, environ 340 000 tonnes; le *piyinma* 120 000 tonnes; le *gurjan* 190 000 tonnes.

« Le seul padank représente une valeur de plus de 3 000 000 de roupies.

« Il est employé pour les constructions et surtout pour les décorations artistiques des maisons, les sculptures et œuvres de choix; les deux autres sont des bois de construction et le piyinma s'emploie souvent à la place du teck pour certains travaux.

« Les voies d'eau étant très développées dans ces îles, les bois pourraient être facilement amenés à la côte; partout on peut trouver du fourrage et de l'eau suffisamment pour les éléphants, mais le manque de main-d'œuvre nécessiterait l'emploi des coolies.

« Port-Cornwallis semblerait être l'endroit le plus approprié à l'installation d'une ville et d'un port; la baie est large et bien protégée à l'époque de moussons de sud-ouest et de nord-est; l'ancrage est bon et on trouve de l'eau potable en abondance.

« Le padank n'est jamais trouvé au-dessus de 300 pieds et, à cette hauteur, seulement dans les endroits habités; il croît plus volontiers au-dessous de 200 pieds et si le drainage

de l'eau est bon le bois est de bien meilleure qualité. Sur les pentes, où l'eau coule facilement, l'arbre atteint 17 à 18 pieds de tour avec une hauteur de tronc de 40 à 50 pieds, tandis que dans les endroits où l'eau séjourne l'arbre s'atrophie et dépérit. — La reproduction est assurée par la quantité de fleurs qui arrivent à maturité et donnent des graines en abondance, lesquelles germent rapidement dans le terrain où elles tombent. Presque toutes les plantations de padank se trouvent près de la mer, ou auprès de quelques criques. Ces criques peuvent porter des chaloupes qui calent 3 ou 4 pieds.... Le portage ne sera jamais pénible. En fait, l'exploitation sera toujours d'une grande facilité et d'un rendement sérieux.

Les Nord-Andaman sont donc une ressource pour la production de bois fort estimés et qui se vendent cher, à condition que l'exploitation en soit bien réglée. Deux commissaires ou administrateurs du service civil de l'Inde ont été chargés de s'occuper spécialement de cette partie du pays.

Voyage de M. de Périgny au Mexique. — De Timon, état de Tabasco, le 12 novembre 1905. M. de Périgny nous écrit :

« Tous mes préparatifs sont faits et je pars demain pour remonter le rio San Pedro jusqu'au Peten. On ne cache pas ici que le voyage sera dur, mais il promet d'être très intéressant. En tout cas il aura le mérite de la nouveauté, car je suis le premier Européen à le faire; aucun Américain non plus n'y est venu. Je suis un peu en retard, mais ce retard a été causé par la force des choses. Je comptais partir directement de Mérida (Yucatan) pour Frontera (sud-ouest) et le rio San Pedro sans passer par Mexico, mais à Progreso, port au nord de Mérida, j'ai trouvé un télégramme me disant qu'il était « important et urgent de venir à Mexico ». Le télégramme était d'un de mes amis, officier d'ordonnance et ami intime du président Diaz. On avait envoyé dans le Yucatan (dans la province de Quintana Roo) un certain nombre d'Indiens Gaquis (200 environ) après leur révolte dans le Sonora. Ils se sont échappés et circulent un peu partout en tuant tous ceux qu'ils rencontrent. Le Président, dans ces conditions, ne voulait pas me laisser partir sans me voir, connaître mon itinéraire et prendre les précautions nécessaires. J'ai dû, à mon grand regret, renoncer à une partie de mon voyage tout à fait nouvelle, de Florès à Bacalar directement. Mais c'eût été le suicide. J'irai donc à Bacalar par le rio Hondo et là le général Braoo a l'ordre de me donner une escorte de 25 hommes pour m'accompagner jusqu'à Tulum et Valladolid, où se trouvent les derniers Indiens Mayas rebelles.

« J'espère pouvoir vous donner de mes nouvelles de Florès et quelques renseignements sur mon voyage sur le Rio San Pedro, qui durera environ quinze jours, en pleine sauvagerie, car la partie supérieure n'est pas habitée du tout. »

Le plan est donc de partir du Tabasco, de prendre au sud-est pour remonter le San Pedro jusqu'à la rivière Peten, puis par le rio Hondo faire route au nord de Florès à Bacalar et Valladolid en décrivant un arc de cercle dans le sud et l'est du Yucatan et en pénétrant dans le nord de Guatemala.

Présentations d'ouvrages. — Après ces diverses communications, le secrétaire général présente une curieuse *Histoire de la Compagnie des Indes de 1664 à 1719*, écrite par M. Jules Sottas. Intéressé par la lecture d'un livre introuvable, le *Journal d'un voyage fait aux Indes orientales par une escadre commandée par M. Du Quesne*, l'auteur, afin d'éclaircir ce roman vrai d'aventures extraordinaires, a fait dans les archives les plus minutieuses recherches qui lui ont permis de reconstituer l'histoire politique, commerciale et financière de cette célèbre compagnie. Son œuvre, remarquable par la science pratique de la construction navale qu'elle exige et par une érudition très consciencieuse, satisfera donc aussi bien les hommes d'études que les lecteurs d'aventures véridiques. Écrit avec beaucoup de naturel et de clarté, le volume se lit sans fatigue, ce qui prouve qu'un spécialiste

distingué dont l'esprit ouvert tient à sortir du champ étroit de l'art pratique, peut être à l'occasion un aimable et gai conteur.

M. le baron Hulot insiste encore sur un ouvrage que vient de publier M. François, rédacteur principal au ministère des Colonies, docteur en droit, sur le *Dahomey*. Ancien chef de cabinet du gouverneur de cette colonie, M. François a su, malgré ses absorbantes fonctions, étudier scientifiquement la région à l'administration de laquelle il concourait. Il en rapporta une monographie, aussi intéressante à lire qu'utile à consulter. Le plan suivi met en lumière l'esprit de méthode qui caractérise l'auteur. De telles œuvres font honneur au corps de nos administrateurs coloniaux. En contribuant ainsi à bien faire connaître les parties diverses de notre vaste et bel empire colonial, elles concourent à leur développement.

⁂

Du Cap au Zambèze et à l'océan Indien, par M. le professeur Henri Cordier. — Comme représentant de la Société de Géographie à la soixante-quinzième réunion annuelle de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, M. Henri Cordier, professeur d'histoire de la Chine à l'École des langues orientales vivantes, accompagné de Mme Cordier, s'est rendu dans l'Afrique du Sud où cette association tenait ses assises, en 1905, au Cap et à Johannesburg. Ce congrès, remarquable par les travaux scientifiques discutés, avait, par surcroît, un autre caractère. Ses savants membres ont pu constater l'état des esprits dans l'Afrique du Sud après la terrible guerre des Boers, étudier la situation économique des colonies du continent noir, connaître les conditions d'existence des races si diverses qui le peuplent et faire ainsi une vaste enquête scientifique. En outre, l'Association britannique, devenue une brillante ambassade scientifique, ne pouvait manquer d'ajouter au prestige du nom anglais en inaugurant, sur la ligne du Cap au Caire, le nouveau pont jeté sur le Zambèze.

Le récit du voyage de M. le professeur H. Cordier a paru dans *La Géographie* du 15 décembre 1905 sous ce titre : *L'association britannique pour l'avancement des Sciences, dans l'Afrique australe*. Cet important article très apprécié, dès sa publication, nous dispense de résumer à cette place la communication de notre éminent collègue.

A l'issue de la séanee, M. le baron de Guerne, lié de longue date avec M. Cordier, qui fut l'un de ses prédécesseurs comme président de la Commission centrale, le félicite au nom de l'assistance et au nom de la Société. M. Cordier qui, il y a deux ans, apporta à l'administration intérieure de la Société de géographie une attention toute particulière, eut également à cœur de soutenir dans différentes manifestations le bon renom de notre compagnie à l'étranger. C'est d'abord en Angleterre, où il nous représenta avec d'autant plus d'autorité qu'ayant de la langue anglaise une connaissance approfondie il lui fut facile d'y suivre le mouvement scientifique. En 1904, c'était au congrès de Washington et à l'exposition de Saint-Louis qu'il était notre délégué en même temps que le représentant du ministre de l'Instruction publique. Ce dernier voyage autour de l'Afrique et dans l'Afrique australe, accompli comme les précédents, en compagnie de Mme Cordier, n'a pas été moins utile à la science qu'à notre société. Dans ces différentes occasions, M. le professeur Cordier a rendu service à la France, en ajoutant à son bon renom dans les milieux choisis où s'est exercée sa féconde activité.

Membres admis.

MM. Marlier (Jean-Pierre).
Rabel (André).
Marc (Gabriel).
Delingette (Alfred-Charles).
Barthélemy (Raymond).
Mazeran (Charles).

MM. Guérard (Jacques).
Quentin-Bauchart (Pierre).
Berger (Michel-René-Marcel).
Segard (Emile).
Tantet (Victor).
Vitali (le comte Georges).

Mgr LEROY.
Mlle de TEIXERA-LEITE.
Mme de BONDAREFF.
MM. MOUGEOT (Maurice).
HILLAIRE (Pierre).
NOIROT (Ernest).
DESPLAGNES (Louis).
DUCHEMIN (Léopold-Charles).
NOUFFLARD (Charles-Henri-Adrien).
BÉTOLAND (Jacques).
MORANE (Henry).
KARTZOW (le comte Wladimir).
REINACH (Salomon).

MM. le Dr WURTZ.
le Dr JEANSELME (Edouard).
le Dr BLATIN (Marc).
le Dr BENOIT.
le Dr NEVEUX.
le Dr OLIVRY.
le Dr FONTOYNONT.
le Dr THOMAS.
le Dr PICHARD.
le Dr PARIS.
le Dr MENANT.
le Dr MISER.
le Dr ORT.

Candidats présentés.

Mme MORON (Marie-Augustine), présentée par MM. Eugène GALLOIS et le baron HULOT.

MM. BRETESCHE (Charles-Marie de la), administrateur des colonies, présenté par MM. le baron de GUERNE et le baron HULOT.

DOLLFUS (Jean), étudiant, présenté par MM. le baron de GUERNE et le baron HULOT.

CORDONNIER (Charles-Joseph-Clément), propriétaire, présenté par MM. PELLIOT et Louis VAILLANT.

POURTALÈS (le comte Robert de), présenté par MM. le comte Albert de POURTALÈS et LE MYRE DE VILERS.

CULTRU (Prosper), professeur à la Sorbonne, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et Frédéric LEMOINE.

MAURENCE, ancien professeur, présenté par MM. le baron HULOT et le baron de GUERNE.

MOLTKE-HVITFELD (Léon de), présenté par MM. le vice-amiral HUMANN et le comte Louis de TURENNE.

Le secrétaire général de la Société de Géographie.

Ouvrages reçus par la Société de Géographie

EUROPE

De Baye. — *Kouskovo.* La résidence d'un grand seigneur russe au XVIIIe siècle. Souvenirs d'une mission. Paris, Wilsson, 1905, in-8 de 42 p., grav.
(Auteur.)

Bérard (Victor). *L'empire russe et le Tsarisme.* Paris, Colin, 1905, in-16 de x-372 p., carte, 4 fr.
(Éditeurs).

Boland (Henri). — *Zigzags en France.* Paris, Hachette, in-16 de VIII-329 p., grav.

Buffault (Paul). — *Essai sur les eaux et la pêche fluviale dans le département de l'Aveyron.* Rodez, 1905, in-12 de 160 p.
(Auteur.)

Buffault (Paul). — *Le régime des cours d'eaux du département de l'Aveyron et la question du reboisement.* Mémoire présenté au deuxième congrès du Sud-Ouest navigable tenu à Toulouse les 27, 28, 29, 30 et 31 mai 1903. Rodez, imp. Carrère, 1905, in-12 de 121 p.
(Auteur.)

Chaix (Émile). — *La topographie du désert de Platé* (Haute-Savoie). (*Le Globe*, t. XXXIV. Mémoires). Genève, 1895, in-8 de 44 p., carte, grav.

Les lapiés du désert de Platé (*Écho des Alpes*, avr. 1896), Genève, 1896, in-8 de 16 p., grav.
(Auteur.)

Chaix (Émile). — *Érosion torrentielle post-glaciaire dans quelques vallées* (*Le Globe*, t. XLI, 1902, Mém.). Genève, 1905, in-8 de 12 p., grav.
(Auteur.)

Chaix-du Bois (Émile). — *Le pont des Oulles.* Phénomènes d'érosion par les eaux courantes (*La Géographie*, 15 déc. 1903, pp. 341-356). Paris, in-8.
(Auteur.)

Colajanni (N.). — *Latins et Anglo-Saxons. Races supérieures et races inférieures.* Trad. par J. Dubois. Paris, Alcan, 1905, in-18 de xx-432 p.

Collection des *Guides* Joanne, 1899-1905 : *France* (Nord, Bretagne, Normandie, Loire, Provence, Auvergne et Centre, Bourgogne, Morvan, Jura, Savoie, Cévennes, Dauphiné, Pyrénées, Loire aux Pyrénées, Paris, Environs de Paris). — *Vosges, Alsace et Lorraine.* — *Belgique et Hollande.* — *Allemagne méridionale* (Bavière, Autriche, Bosnie). — *Allemagne septentrionale* (Bords du Rhin, Copenhague, St-Pétersbourg. Moscou, Varsovie). — *Suisse.* — *Londres et ses environs.* — *De Paris à Constantinople* (total, 23 volumes, cartonnés).
(Hachette et Cie.)

Commission française des glaciers. — *Rapport sur les observations glaciaires en Maurienne, Vanoise et Tarentaise* (21 août-24 sept. 1903), par M. P. Girardin. *Observations sur les glaciers du massif de la Vanoise pendant l'été de 1903*, par le guide Joseph-Antoine Favre (*Ann. Cl. A. Fr.*, 1903). Paris, 1904, in-8 de 47 p., croquis. grav.
(Commission.)

Commission française des glaciers. — *Observations sur l'enneigement et sur les chutes d'avalanches.* Paris, Club alpin français, 1904, in-4 de 14 p., tableaux.
(Commission.)

Danes (J.-V.). — *Uvodi Dolni Neretvy.* Geomorfolog. Studie (*Knih. ceske spolecn. zemer. v Praze*, c. 4). Praze, 1905, in-8 de 108 p., grav., diagr.
(Auteur.)

Doudou (Ernest). — *Exploration scientifique dans les cavernes, les abîmes et les trous fumants de la province de Liège.* Liège, Thone, in-12 de 342 p., grav., 5 fr.
(Auteur.)

Durègne (E.). — Contribution à l'étude des Dunes. *Dunes anciennes de Gascogne* (*Actes de la Soc. linnéenne de Bordeaux*, t. LXVII, 1902), in-8 de 15 p., carte.
(Auteur.)

Durègne (E.). — *La grande montagne de la Teste de Buch* (*Annuaire Club alpin fr.*, 30e vol., 1903). Paris, 1904, in-8 de 34 p., cartes, grav.
(Auteur.)

Eiffel (G.). — *Dix années d'observations météorologiques à Sèvres* (*Seine-et-Oise, 1892-1901*), Avec la collaboration de M. G. Barré. Paris, Maretheux, 1904, in-4 de 96 p., atlas de XIII pl.
(Auteur.)

Eiffel (G.). — *Études pratiques de météorologie et observations comparées des stations de Beaulieu, Sèvres et Vacquey pour l'année 1902.* Paris, Maretheux, 1904, in-4 de 133 p., XII pl. — *Id., pour l'année 1903*, in-4 de IX-377 p. de texte, atlas de XXIV pl., diagrammes.
(Auteur.)

Eiffel (G.). — *Les observations courantes en météorologie et comparaison des stations de Beaulieu, Sèvres et Vacquey.* Conférence faite

à la Soc. astronomique de France le 4 janvier 1905 (*Bull. Soc. astron.*). Paris, 1905, in-8 de 43 p.

Fullerton (W. Morton). — *Terres françaises. Bourgogne, Franche-Comté, Narbonnaise, Narbonnaise.* Paris, Colin, 1905, in-16 de vii-336 p., 3 fr. 50.
(Éditeurs.)

Geinitz (E.). — *Der Landverlust der mecklenburgischen Küste* (*Mitt. Grossherz. Meklemb. Geolog. Landesanst.*, Rostock, 1903), in-4 de 27 p., 3 cartes, 10 pl.
(Achat.)

Girardin (Paul). — *Le relief des Environs de Dijon et les principales formes topographiques de la Bourgogne* (*Annales de géographie*, t. XI, n° 55 du 15 janv. 1902, pp. 43-53). Paris, Colin, in-8 de 15 p.
(Auteur.)

Girardin (Paul). — *Observations glaciaires en Maurienne, Vanoise et Tarentaise* (21 août-24 sept. 1903). (*Annuaire Cl. Alp. fr.*, 3e vol., 1903). Paris, 1904, in-8 de 32 p., grav.
(Auteur.)

Girardin (Paul). — *L'ouverture du Simplon et les intérêts français* (*Questions diplom. et col.*, 1er oct. 1904). Paris, 1904, in-8 de 22 p.
(Auteur.)

Hammer (Arne) et Chanoin (Charles). — *La lutte antialcoolique en Norvège* (*Musée social*). Paris, 1905, in-8, pp. 137-155.

Hann (J.). — *Klimatographie von Œsterreich.* Herausgeg. v. d. k. k. Zentralanst. für Meteorologie und Geodymamik. I, *Geographie von Nieder-österreich.* Wien, 1904, in-8 de 104 p., carte, 3 fr.
(Auteur.)

Heim (Alb.). — *Ueber die geologische Voraussicht heim Simplon-Tunnel.* Antwort auf die Angriffe d. Herrn Nationalrat Ed. Suzer-Ziegler. Im Auftrage der geologischen Simplon-Kommission (*Eclog. geol. Hel.*, VIII, nov. 1904, pp. 365-384. Lausanne, G. Bridel, in-8.

Herwig (W.). — *Die Beteilung Deutschlands an der internationalen Meeresforschung.* I. u. II. Jahresbericht. Berlin, O. Salle, 1905, in-8 de 112 p., cartes, grav.

Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands. Herausgeg. von der Preussischen Landesanstalt für Gewässerkunde Abflussjahr, 1901. Heft I à VI. Berlin, Mittler, 1904, in-4.

Lafitte (Louis). — *L'expansion économique de la France par l'amélioration et le développement de ses moyens de transport.* Paris, Questions diplomat. et col., 1904, in-8 de 79 p., cartes, plans, 2 fr.

De Martonne. — *Sur le caractère des hauts sommets des Karpathes méridionales* (*Congrès pour l'Avancement des Sc.*, Roumanie, 1903). Bucarest, 1905, in-4 de 6 p., carte.
(Auteur.)

De Martonne (E). — *La période glaciaire dans les Karpates méridionales* (*C. R. IXe Congr. géol. internat. de Vienne*, 1903, pp. 691-702). Vienne, 1904, in-8.

De Martonne. — *Sur la plate-forme des Alpes de Transylvanie* (*C. R. Acad. des Sc.*, juin 1904), in-4 de 3 p.
(Auteur.)

Mill (Hugh Robert). — *British Rainfall*, 1904. London, Stanford, 1905, in-8 de 87-279 p., grav., 10 sh.

Ministère des travaux publics. — *Ports maritimes de la France.* Notice sur le port de Calais, par M. Aron, complétée et mise à jour par MM. Charguéraud et Bodin. — Notice sur le port de Boulogne par M. Vivenot, complétée et mise à jour par M. J. Voisin et M. L. Vasseur. Paris, imp. nat., 1904, in-8 de 234 et 178 p., plans, grav.
(Ministère des Travaux publics.)

Mullner (Johann). — *Die Seen des untern Inntale in der Umgebung von Rattenberg und Kufstein* (*Ferdinandeums-Zeitschrift*, III. Folge, 49. Heft). Innsbruck, 1905, in-8 de 126 p., cartes.
(Auteur.)

Nansen (Fridtjof). — *La Norvège et l'union avec la Suède.* Traduit par Gabriel Rouy. Paris, Juven, in-12 de 98 p.
(Traducteur.)

Oversigt over Luftens Temperatur og Nedboren i Norge i Aaot 1903 (Med. ved d et Meteorol. Institut), in-8 de 21 p.

Peucker (K.). — *Kleines Orts-Lexikon von Œsterreich-Ungarn*, enthaltend alle Ortschaften und Gemeinden von mehr als 2000 Einwohnern, sowie alle Kurorte, und sonstigen... wichtigen Orte, nach administrativer und judizieller Zugehorigkeit Einwohnerzahl und Meereshöhe. Wien, Artaria, 1904, in-16 de x-145 p.
(Éditeur.)

Piette (Édouard). — *Gravure du Mas d'Azil et statuettes de Menton.* Avec dessins de l'abbé Breuil (*Bull. et Mém. de la Soc. d'anthropologie de Paris*, séance du 5 nov. 1902). Paris, 1902, in-8 de 13 p.

Sur une gravure du Mas d'Azil (*C. R. Acad. des Sc.*), 1903, 1 p.

Rahir (Ed.). — *Le Höll-Loch* (*Trou d'Enfer*), *en Suisse* [*près du Lac des Quatre-Cantons*] (*Bull. soc. belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, t. XIX, 1905. *Mémoires*, pp. 319-344). Bruxelles, mai 1905, in-8.
(Auteur.)

Reclus (Élisée). — *Introduction à la géographie de la France.* Considérations générales, relief,... Paris, Hachette, in-4 de clxiii p., cartes, grav., 5 fr.
(Éditeurs.)

Rey (Guido). — *Le Mont Cervin.* Ouvrage traduit de l'italien par Mme L. Espinasse-Mongenet. Paris, Hachette, 1905, in-16 de xv-411 p., grav., 3 fr. 50.

Schardt (H.). — *Die wissenschaftliche Ergebnisse des Simplondurchstichs* (Vortrag geh. an der 87. Jahresversamm. d. Schweiz. Naturforsch. Gesellsch. in Winterthur, 30. Juli bis 2. Aug. 1904). Winterthur, in-8 de 40 p., pl.
(Auteur.)

Schardt (H.). — *Der Parallelismus der Stufen des Doggers im zentralen und im südlichen Juragebirge* (*Eclog. geol. Helv.*, vol. VIII, n° 4, janv. 1905, pp. 451-469, pl.
(Auteur.)

De Schokalsky (J.). — *Rapport sur les observations des glaciers en Russie pendant les années de 1902 et 1903* (*Izviestia* de la Soc. imp. russe de géogr., t. XL, fasc. 4, pp. 609-630). St-Pétersbourg, 1905, in-8 de 22 p., grav. (en langue russe).
(Auteur.)

OCÉANOGRAPHIE

État major général de la marine. Service hydrographique. — *Instructions nautiques*, 1904, nos 847 (*Table des marées des colonies françaises des mers de Chine, calculées pour l'an 1905*), in-18 de 141 p., 0,50 c.; — 848 (*Marées des col. fr. de l'Océan indien*, 1905), in-18 de 113 p., 0,50 c.; — 849 (*Marées de Dakar et des îles du Salut pour 1905*), in-18 de 27 p., 0,50 c.; — 850 (*Mer Noire et d'Azov*, Instructions), in-8 de 344 p., 5 fr.; — 851 (*Golfe d'Oman et Golfe Persique*), in-8 de 289 p., grav. 5 fr.; — 853 (*Dépôts de charbon*), in-8 de 377 p., 6 fr.
(Ministère de la Marine.)

HISTOIRE DE LA GÉOGRAPHIE

Duhamel (H.). — *Note sur la construction de la première carte topographique des Alpes occidentales*, par T. Borgonio. Grenoble, imp. Vallier, 1904, in-8 de 8 p.
(Auteur.)

Ferrand (H.). — *Essai d'histoire de la cartographie alpine pendant les XVe, XVIe, XVIIe et XVIIIe siècles.* Discours prononcé à la séance du 23 février 1903 de la Société statistique de l'Isère. Grenoble, Gautier et Rey, 1903, in-8 de 55 p., grav.

Ferrand (Henri). — *Les premières cartes du Dauphiné* (*Ann. C. A. Fr.*, 30e vol., 1903). Paris, 904, in-8 de 27 p., cartes.
(Auteur.)

BIOGRAPHIE

Barata (Manuel). — *A jornada de Francisco Caldeira de Castello Branco. Fundação da cidade de Belem.* Estudio de historia caraense, com documentos ineditos. Rio de Janeiro, 1904, in-8 de 33 p.
(Auteur.)

Berthelot. — *Notice historique sur la vie et les travaux de M. Daubrée* (*Acad. des Sciences*, 19 déc. 1904). Paris, Firmin-Didot, 1904, in-4 de 41 p.

Bourdarie (Paul). — *Trois figures d'Afrique. Ferdinand de Behagle, explorateur; Alexis Rousset, administrateur colonial; Lucien Dyé, sous-lieutenant d'infanterie coloniale* (*La France de Demain*). Paris, 1904, in-8 de 24 p.
(Auteur.)

Callegari (G. V.). — *Pitea di Massilia* (*Rivista di Storia antica*, anno VII, 4; VIII, 2; IX, 2.) Feltre, 1904, in-8 de 88 p., grav.

Joubert (Joseph). — *Stanley, le roi des explorateurs* (1840-1904). Angers, 1905, in-8 de 54 p.
(Auteur.)

Marinelli (Olinto). — *Federico Ratzel e la sua opera geografica* (*Riv. geogr. ital.*, anno XII, fasc. I, [p. 8-18], II-III [p. 102-126]-1905). Firenze, 1905, in-8 de 38 p.
(Auteur.)

J. Vallot et son œuvre (*Revue illustrée*, n° 14, 1er juill. 1904), in-4 de 16 p., grav.

L'archiviste-bibliothécaire : Henri Froidevaux.

Le gérant : P. Bouchez.

Coulommiers. — Imp. Paul Brodard.

XIII. — N° 3. 15 Mars 1906.

L'âge des derniers volcans de la France

(Mémoire couronné par l'Académie des Sciences.)

(PLANCHES I ET II)

Introduction.

Depuis que j'étudie les anciens volcans du Massif central de la France, c'est-à-dire depuis vingt-cinq ans, la question de l'âge de leurs dernières éruptions, mise au concours par l'Académie des Sciences, n'a pas cessé de me préoccuper, comme elle avait préoccupé la plupart de mes savants prédécesseurs.

Plus heureux que ces derniers, j'ai eu des éléments d'information qui leur manquaient. La paléontologie a fait de grands progrès depuis un quart de siècle; l'archéologie préhistorique, qui n'est que le dernier chapitre de la science des fossiles, en a réalisé de non moins importants. En perfectionnant la chronologie des dernières époques géologiques, la paléontologie animale et la paléontologie humaine éclairent d'une vive lumière le problème qui fait l'objet de ce travail, c'est-à-dire le problème de l'âge des dernières éruptions volcaniques de la France centrale.

Le volcanisme est aussi vieux que la première écorce terrestre. On croyait naguère que les volcans étaient caractéristiques des dernières périodes géologiques. Aujourd'hui nous savons reconnaître leurs produits jusque dans les terrains archéens. Les régions les plus anciennes de notre pays, le Massif central, la Bretagne, montrent partout, sous forme de dykes, les racines de très vieux appareils éruptifs. Sur certains points, les coulées de lave et les produits de projection, plus ou moins altérés ou transformés, échappés exceptionnellement aux effets de l'érosion, s'intercalent dans les roches sédimentaires des terrains primaires.

L'ère secondaire a été, du moins pour l'Europe occidentale, une ère de tranquillité.

De l'ère tertiaire datent les volcans de la France centrale; leur activité s'est exercée jusqu'à une époque rapprochée de l'époque actuelle; il faut d'abord les décrire brièvement afin d'établir les limites du sujet que je me propose de traiter.

EXPLICATION DE LA PLANCHE I

Les vues qui composent cette planche et la planche II ont été choisies, de manière à représenter les divers aspects topographiques des anciens volcans de la France centrale. Elles doivent être regardées avec un binocle stéréoscopique.

Fig. 1. — Le plateau de l'Aubrac. Vastes pâturages formés par des coulées de basalte juxtaposées et superposées. L'érosion a fait disparaître tous les cônes éruptifs.

Fig. 2. — Une des vallées cantaliennes (la Rue de Cheylade). Le fond de la vallée montre une topographie d'origine glaciaire; les flancs sont formés surtout par des brèches et des cinérites. Au fond, la silhouette du Puy-Mary, composé d'andésite massive reposant sur une épaisse coulée de basalte porphyroïde.

Fig. 3. — Vue de la vallée de Saint-Flour, à l'extrémité du grand plateau basaltique de la Planèze; l'Ander, qui coule au pied de l'escarpement, a creusé son lit dans le socle gneissique.

Fig. 4. — Vue du bord septentrional du plateau des Coirons, montrant les basaltes très anciens coupés à pic et séparés par les profonds ravins où coulent des affluents du Rhône.



Masson et Cie, Éditeurs

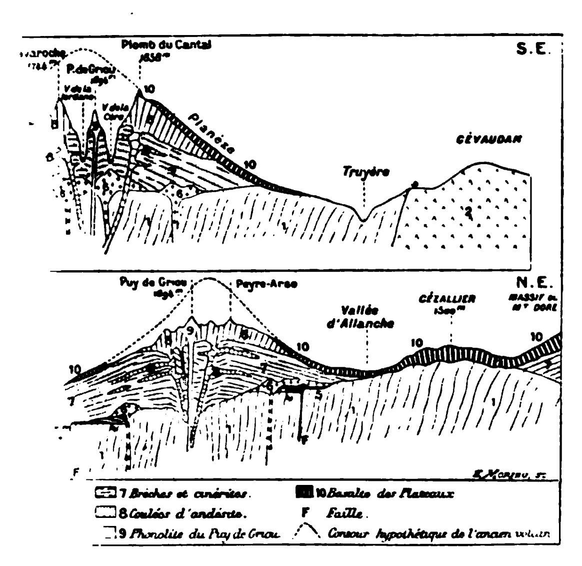
Phototypie Berthaud

nd cratère, et l'immense cône, dont le massif actuel ne représente que s, s'édifie peu à peu (fig. 45).

se principale du volcan est formée par des agglomérats, assemblage blocs de lave cimentés par des scories, des cendres, des boues, dont atteint près de 1 000 mètres et dans lesquels s'intercalent souvent mpactes d'andésite, de labradorite, de basalte porphyroïde, ou cinérites riches en empreintes de plantes.

rnières brèches, des coulées d'andésite, à grands cristaux, côtés sur les flancs supérieurs du volcan dont elles forment upart des sommets (Puy Mary, etc.) (pl. I, fig. 2). Un nou- dans le régime du volcan amena ensuite l'éruption d'une orientée du nord-ouest au sud-est et dont le puy de Griou

anique s'épuisa par la sortie de torrents de basalte qui, llèrent recouvrir au loin, non seulement toutes les encore les territoires oligocènes et archéens. Les al, comme la Planèze, doivent leur origine à ce nt du Pliocène supérieur (pl. I, fig. 3).



LOGIQUES DU VOLCAN DU CANTAL.
rs sont exagérées.

ude atteignait certainement 3 000 mètres, agents atmosphériques. De vastes champs sommets, dévalèrent sur ses flancs et le recou- teau de glace. On trouve, sur la plupart des pla- ables de cette invasion glaciaire : roches moutonnées,

les anciens cônes volcaniques et admettre que le plateau actuel de l'Aubrac ne représente que les ruines d'un massif, d'un relief géographique qui devait, à l'époque pliocène, avoir une imposante grandeur.

Il est, d'ailleurs, très difficile de préciser l'âge de ces volcans. Je n'ai pu découvrir, en fait de fossiles, que quelques empreintes de plantes dans des



FIG. 44. — BLOC ERRATIQUE DE GRANITE PORPHYROÏDE SUR UN PLATEAU DE L'AUBRAC. (Photographie de l'auteur.)

cinérites basaltiques, et ces documents, peu précis par leur nature même, n'ont pas encore été étudiés.

On peut relier à l'Aubrac la traînée de buttes ou de lambeaux basaltiques qui, par la Lozère et l'Aveyron, se poursuit jusqu'aux environs de Lodève et d'Agde.

CANTAL.

Le Cantal, situé au nord de l'Aubrac, est de beaucoup le plus important des reliefs volcaniques de la France centrale; son diamètre a de 60 à 80 kilomètres. C'est un immense cône, dont le sommet, ou partie centrale, est formé par une enceinte de pics ou de *puys* figurant l'ancienne région des cratères, ou *caldera*, d'où s'épanchèrent la plupart des coulées. Des vallées profondes rayonnent vers tous les points de l'horizon en délimitant de vastes plateaux triangulaires.

Les premières éruptions furent des basaltes qui coulèrent dans des vallées miocènes (sables quartzeux des environs d'Aurillac, avec faune de Pikermi). Elles furent bientôt suivies d'une poussée de phonolites et de trachytes, avec produits de projection où l'on trouve encore des fossiles du Miocène supérieur.

A partir du Pliocène, les bouches éruptives, jusqu'ici disséminées sur une grande surface, se concentrent; les déjections s'accumulent peu à peu autour

d'un grand cratère, et l'immense cône, dont le massif actuel ne représente que les ruines, s'édifie peu à peu (fig. 45).

La masse principale du volcan est formée par des agglomérats, assemblage confus de blocs de lave cimentés par des scories, des cendres, des boues, dont l'épaisseur atteint près de 1 000 mètres et dans lesquels s'intercalent souvent des coulées compactes d'andésite, de labradorite, de basalte porphyroïde, ou bien des lits de cinérites riches en empreintes de plantes.

Avec les dernières brèches, des coulées d'andésite, à grands cristaux, s'étalèrent de tous côtés sur les flancs supérieurs du volcan dont elles forment actuellement la plupart des sommets (Puy Mary, etc.) (pl. I, fig. 2). Un nouveau changement dans le régime du volcan amena ensuite l'éruption d'une traînée phonolitique orientée du nord-ouest au sud-est et dont le puy de Griou fait partie (fig. 46).

Enfin l'activité volcanique s'épuisa par la sortie de torrents de basalte qui, grâce à leur fluidité, allèrent recouvrir au loin, non seulement toutes les laves antérieures, mais encore les territoires oligocènes et archéens. Les grands plateaux du Cantal, comme la Planèze, doivent leur origine à ce phénomène. Ces basaltes sont du Pliocène supérieur (pl. I, fig. 3).

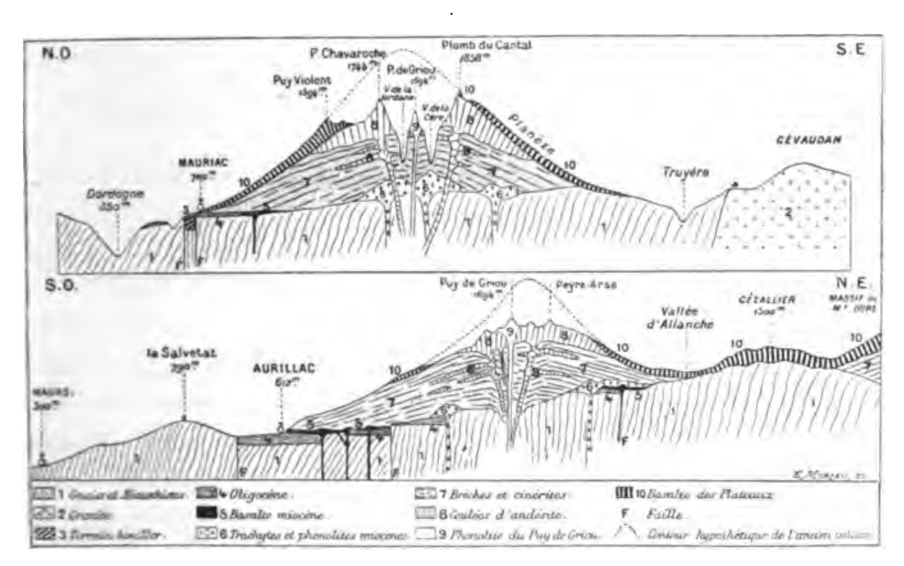


FIG. 45. — COUPES GÉOLOGIQUES DU VOLCAN DU CANTAL.
Les hauteurs sont exagérées.

A ce moment, le volcan, dont l'altitude atteignait certainement 3 000 mètres, fut soumis à l'œuvre destructive des agents atmosphériques. De vastes champs de neige s'établirent sur les sommets, dévalèrent sur ses flancs et le recouvrirent bientôt d'un manteau de glace. On trouve, sur la plupart des plateaux, des témoins irrécusables de cette invasion glaciaire : roches moutonnées,

accumulations morainiques, blocs erratiques énormes. Puis ces glaciers diminuèrent, disparurent peut-être complètement et l'érosion torrentielle creusa les vallées actuelles. Celles-ci furent occupées plus tard par de nouveaux glaciers qui achevèrent le modelé topographique du massif. Le Cantal est donc absolument dépourvu d'éruptions quaternaires.

MONT-DORE.

Le Mont-Dore diffère du Cantal, auquel le relient les hauts plateaux basaltiques du Cézallier, par ses dimensions beaucoup moindres. Le massif



FIG. 46. — VUE DU LIORAN DANS LA HAUTE VALLÉE DE L'ALLAGNON. — AU DERNIER PLAN, LA SILHOUETTE DU PUY DE GRIOU.
(Figure empruntée au *Guide du touriste, du naturaliste et de l'archéologue dans le Cantal*, par MM. Boule et Farges.)

a également la forme d'un cône surbaissé, d'environ 30 kilom. de diamètre à la base et dont les flancs sont sillonnés de vallées rayonnantes. Le pic de Sancy (1 886 m.) est le sommet le plus élevé, non seulement du Mont-Dore, mais encore de toute la France centrale.

Les éruptions ont débuté, vers la Bourboule, par des épanchements très acides de rhyolites, de phonolites et par des projections trachytiques (fig. 47). Les bouches de sortie se sont ensuite déplacées vers l'est. M. Michel Lévy nous a appris qu'il y a eu deux centres principaux d'éruptions, l'un situé vers le Sancy (fig. 48), l'autre situé entre la Banne d'Ordanche, la Croix-Morand et le puy de l'Angle; les coulées divergent dans toutes les directions à partir de ces deux points.

Une grande partie du massif est formée par des projections de tout calibre, parfois très fines (cinérites avec empreintes végétales), parfois avec scories et gros éléments. Ces masses de projections, tassées, remaniées par les eaux, accrues d'apports torrentiels et de coulées boueuses, charriant d'immenses blocs, forment des tufs et des conglomérats trachytiques ou andésitiques, alternant avec des coulées compactes de roches diverses : trachytes, andésites, labradorites, basaltes.

Au-dessus viennent d'énormes coulées de trachyte prophyroïde et d'andésite qui constituent la plupart des sommets du massif. Les dykes phonolitiques des roches Tuilière et Sanadoire sont encore plus récents. Enfin l'activité

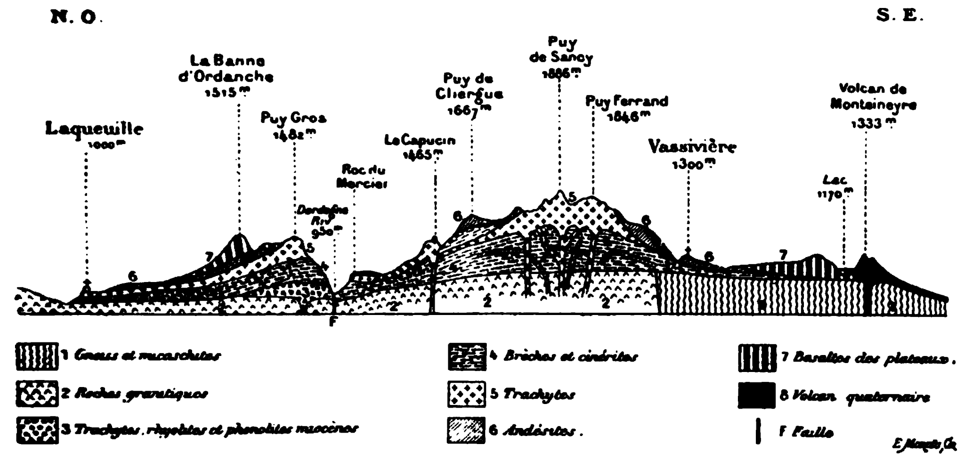


FIG. 47. — COUPE GÉOLOGIQUE DU MASSIF DU MONT-DORE : LONGUEURS : 1/200 000e, HAUTEURS : 1/50 000e.

volcanique du Mont-Dore prit fin, momentanément du moins, par la sortie de grandes coulées de basalte.

Par analogie avec le Cantal, on peut considérer comme miocènes les premières éruptions du Mont-Dore (série acide de La Bourboule). Les cinérites renferment des plantes pliocènes. Les renseignements tirés de l'étude des végétaux fossiles manquent de précision au point de vue chronologique. Par contre, nous avons à Perrier, près d'Issoire, une formation fluviatile renfermant une belle faune de Mammifères du Pliocène moyen et ces anciens graviers renferment, à l'état de cailloux roulés, toutes les roches du Mont-Dore à l'exception des dernières coulées basaltiques (des plateaux). On peut donc affirmer que la plus grande partie du massif a été édifiée pendant la première moitié du Pliocène.

Le creusement des vallées actuelles du Mont-Dore s'est effectué entre le Pliocène supérieur et le Quaternaire moyen ou âge du Mammouth. Comme dans le Cantal, les glaciers ont joué un grand rôle dans cette œuvre de démolition au cours de laquelle quelques bouches éruptives ont produit des

coulées de basalte actuellement plaquées contre le flanc des vallées (basaltes dits des pentes); puis, vers la fin, de nouveaux courants basaltiques, issus de



FIG. 48. — LES RUINES D'UN VOLCAN PLIOCÈNE : DYKES DU SANCY AU MONT-DORE.
(Photographie de l'auteur.)

cratères encore bien conservés, ont tapissé le fond même de ces vallées. Ces derniers volcans se rattachent plutôt à la région suivante.

CHAINE DES PUYS.

La chaine des Puys, ou des monts Dômes, se greffe ainsi sur le versant septentrional du Mont-Dore et s'étend vers le nord sur une longueur d'environ 30 kilomètres. Le socle du terrain primitif qui supporte les volcans a une altitude moyenne de 900 mètres. Il se termine vers l'est par des escarpements

qui dominent la Limagne et témoignent de cassures le long desquelles la plaine tertiaire s'est effondrée. Du côté de l'ouest, le plateau descend au contraire en pente douce vers la vallée de la Sioule.



FIG. 49. — LA CHAÎNE DES PUYS D'AUVERGNE ET LES COULÉES DE LAVE, D'APRÈS LA CARTE DE L'ÉTAT-MAJOR UN PEU RETOUCHÉE ET RÉDUITE AU 1/110 000e ENVIRON.

La chaîne des Puys comprend environ soixante montagnes volcaniques (fig. 49). Sur quelques points (Puy de Dôme, Puy de Cliergue, Sarcouy, Chopine) la roche éruptive, acide, peu fluide, ne pouvant s'épancher au loin, a

formé de grosses intumescences ou *dômes* de trachyte (fig. 50); partout ailleurs, des phénomènes de projection ont édifié des cônes réguliers, avec cratères et ont produit, sur une surface restreinte de la croûte terrestre, une topographie lunaire (fig. 51). De la base, du flanc ou du sommet de ces cônes sortent des coulées de laves qui s'étalent sur les plateaux pour former des *cheires* hirsutes, ou se déroulent dans le fond des vallées jusqu'à 20 kilomètres de leur origine (Pl. II, fig. 4).

Au point de vue pétrographique, il y a, par suite, deux séries bien distinctes : 1° les trachytes ou *domites*, roches claires renfermant jusqu'à 62 p. 100 de silice; 2° les roches sorties des volcans à cratères, de couleur foncée,



FIG. 50. — LE PUY DE DÔME, MONTAGNE TRACHYTIQUE DE LA CHAÎNE DES PUYS, VUE DE LASCHAMPS.
(Figure extraite du *Guide du touriste, du naturaliste et de l'archéologue dans le Puy-de-Dôme*, par MM. Boule, Glangeaud, Rouchon et Vernière.)

riches en éléments ferro-magnésiens, allant des andésistes aux vrais basaltes et dont la teneur en silice descend de 58 à 50 p. 100.

Les caractères topographiques de la plupart des volcans de la chaîne des Puys suffisent à les faire considérer comme les plus récents du groupe auvergnat. Pourtant il est prudent de faire une distinction entre les dômes trachytiques et les volcans à cratères. Ces derniers sont certainement quaternaires et je devrai m'attacher, dans ce travail, à fixer leur âge d'une façon aussi précise que possible. Quant aux dômes trachytiques, nous ne saurions rien affirmer. A ne considérer que le côté pétrographique, leurs relations seraient avec les trachytes miocènes du Cantal, du Cézallier ou du Mont-Dore, mais ce rapprochement est purement hypothétique dans l'état actuel de nos connaissances.

EXPLICATION DE LA PLANCHE II

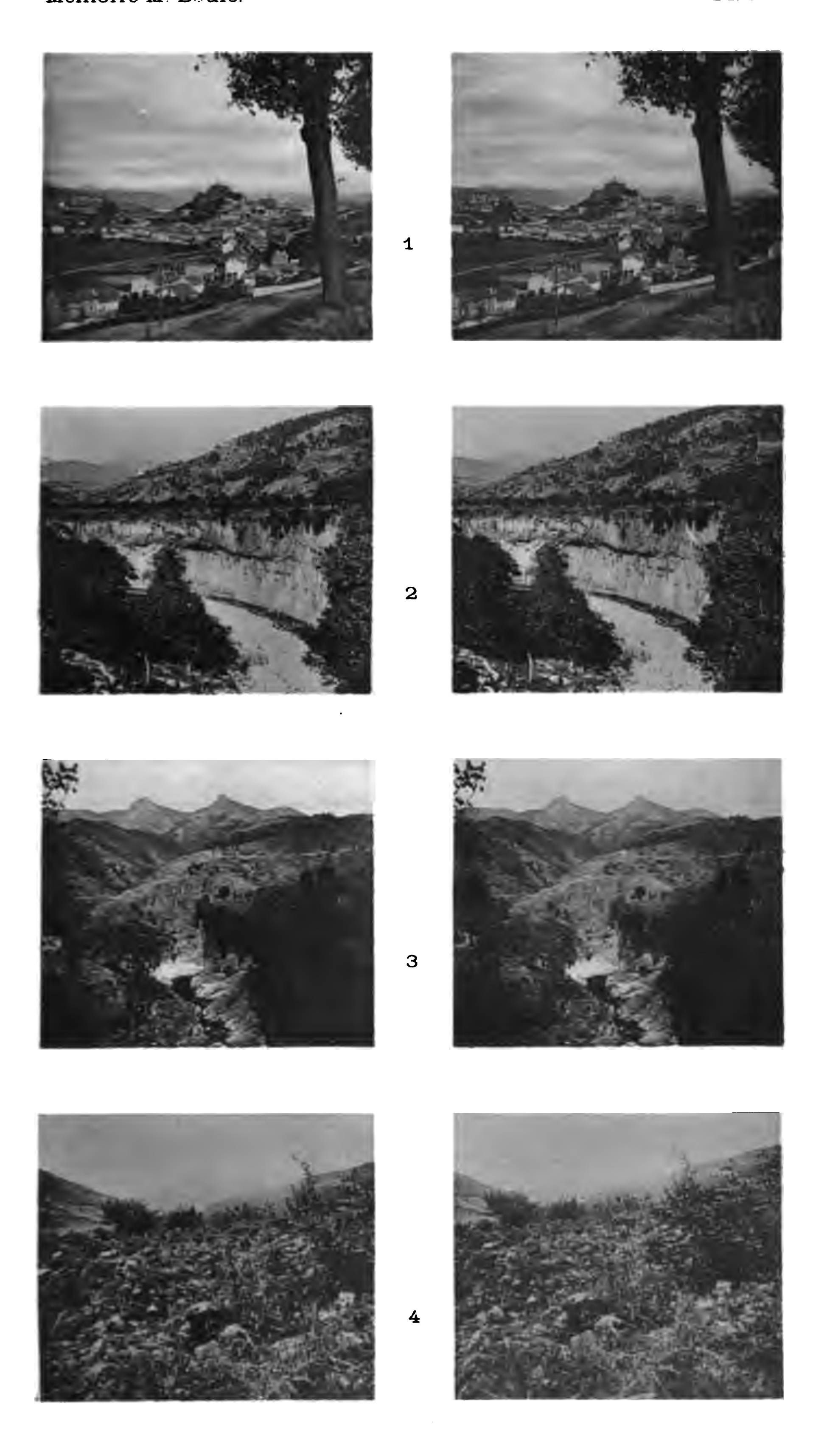
Même observation que pour la planche I.

Fig. 1. — Vue du bassin du Puy, creusé dans l'épaisseur des argiles, marnes et calcaires oligocènes. Au centre du bassin, les deux rochers de brèches basaltiques, le rocher Corneille qui supporte la ville du Puy, et le rocher Saint-Michel couronné par une église romane. Aux derniers plans, les fronts basaltiques du Pliocène supérieur.

Fig. 2. — Coulée basaltique du volcan de Jaujac, dans le Vivarais. Belle colonnade de prismes au bas de laquelle coule le torrent. Le basalte forme, en contre-bas des collines de terrains cristallins, une terrasse couverte de mûriers et de riches cultures.

Fig. 3. — La même coulée vue d'un point plus élevé, pour montrer l'encaissement de la vallée dominée par les pics cristallins des Cévennes.

Fig. 4. — Une portion de la surface de la coulée du Tartaret dans la chaîne des Puys d'Auvergne. Cette surface est formée par un chaos de blocs scoriacés entre lesquels poussent quelques arbustes.


1

2

3

4

Masson et Cie, Éditeurs

Phototypie Berthaud

Plateau des Coirons et volcans a cratères du Vivarais.

Au groupe oriental, situé à l'est de l'Allier, appartient d'abord le plateau des Coirons. Celui-ci se rattache aux Cévennes (massif du Mézenc) par une arête aiguë, puis s'abaisse en pente douce et projette ses digitations dans la vallée du Rhône, jusqu'au fleuve même qu'il domine à Rochemaure, en face de Montélimar, d'une hauteur de plus de 600 mètres.

Le soubassement des Coirons est formé, vers son origine, par des terrains granitiques, ensuite par les terrains secondaires qui butent par failles contre les premiers.

Les explorations que j'ai faites de 1895 à 1905 pour le Service de la Carte géologique de la France m'ont appris que le revêtement volcanique du plateau est plus varié qu'on ne l'avait supposé. Ce revêtement comprend une succession de coulées de basaltes compacts, de labradorites et de basaltes porphyroïdes. Toutes ces roches se ressemblent beaucoup à l'œil nu. D'une manière générale, les roches à texture fine, compacte, allant des andésites augitiques aux basaltes normaux, forment les coulées inférieures du plateau; le basalte porphyroïde constitue un niveau supérieur qui occupe presque toute la surface des Coirons.



FIG. 51. — LES PUYS DE LA VACHE ET DE LASSOLAS.
(Photographie extraite du *Guide du touriste, du naturaliste et de l'archéologue* dans le Puy-de-Dôme, par MM. Boule, Glangeaud, Rouchon et Vernière.)

Nous savons, depuis les recherches de M. Torcapel, que les premières coulées remontent au Miocène supérieur. A Aubignas, des tufs basaltiques renferment des ossements de Mammifères fossiles reconnus par M. Albert Gaudry comme se rapportant aux espèces de Pikermi. Nous n'avons, pour le moment, aucun moyen paléontologique de dater les éruptions supérieures. Mais leurs conditions topographiques et stratigraphiques s'accordent à les faire considérer comme très anciennes et comme ayant suivi de très près les éruptions du Miocène supérieur.

J'ai pu démontrer en effet que la sortie des roches basaltiques a eu lieu par une série de cratères alignés dans la direction du nord-ouest au sud-est et dont on retrouve les traces manifestes quand on les cherche avec soin. Si le plateau des Coirons est aujourd'hui complètement dépourvu de cônes volcaniques et s'il offre ainsi une topographie bien différente de celle des autres

territoires basaltiques du Massif Central tels que la chaîne du Velay ou la chaîne des Puys, c'est parce qu'il est beaucoup plus ancien; les érosions atmosphériques ont fini par niveler les champs de lave en les débarrassant des produits de projection toujours plus ou moins friables (fig. 52).

D'ailleurs les coulées, coupées à pic, formant une ligne continue d'escarpements à la partie supérieure du plateau (Pl. I, fig. 4), sont nettement antérieures au creusement de la vallée du Rhône et des vallées affluentes de l'Eyrieux et de l'Ardèche. Munier-Chalmas a démontré que ces vallées renferment des dépôts marins du Pliocène moyen, avec cailloux roulés de roches



FIG. 52. — VILLAGE DE FREYSSENET-EN-COIRON SUR L'EMPLACEMENT D'UN ANCIEN CRATÈRE.
(Photographie de la collection Artigo à Aubenas.)

volcaniques; les coulées superficielles des Coirons sont donc antérieures au Pliocène moyen.

La série des Coirons ressemble beaucoup d'ailleurs à la série inférieure du massif du Mézenc, dont elle paraît n'être que la continuation. Or, nous allons voir que cette série est du Pliocène inférieur.

Si l'activité volcanique a pris fin aux Coirons vers le milieu des temps pliocènes, il n'en est pas de même sur d'autres points du Vivarais. En se dirigeant vers l'ouest pour gravir les contreforts des Cévennes, on rencontre, dans le fond des ravins, des coulées basaltiques, d'aspect très frais et qu'on voit sortir de cratères admirablement conservés, tout à fait semblables à ceux de la chaîne des Puys d'Auvergne. Nous aurons à nous occuper de ces volcans d'une façon toute spéciale.

VOLCANS DU VELAY.

L'ancien pays du Velay comprend, au point de vue physique, trois

régions : à l'est, le double massif du Mézenc et du Mégal; à l'ouest, la chaîne du Velay; au centre, le bassin du Puy (fig. 53).

Les *massifs du Mézenc et du Mégal* forment une unité géologique; ils renferment les plus anciennes éruptions du Velay, distribuées suivant une aire allongée de 50 kilomètres de longueur sur 15 kilomètres de largeur moyenne.

Le massif du Mézenc, séparant le bassin de la Loire de celui du Rhône, continue directement la chaîne des Cévennes. Son sommet le plus élevé atteint 1754 mètres. L'aspect topographique est tout différent sur le versant oriental et sur le versant occidental. Du côté de la Loire les coulées sont

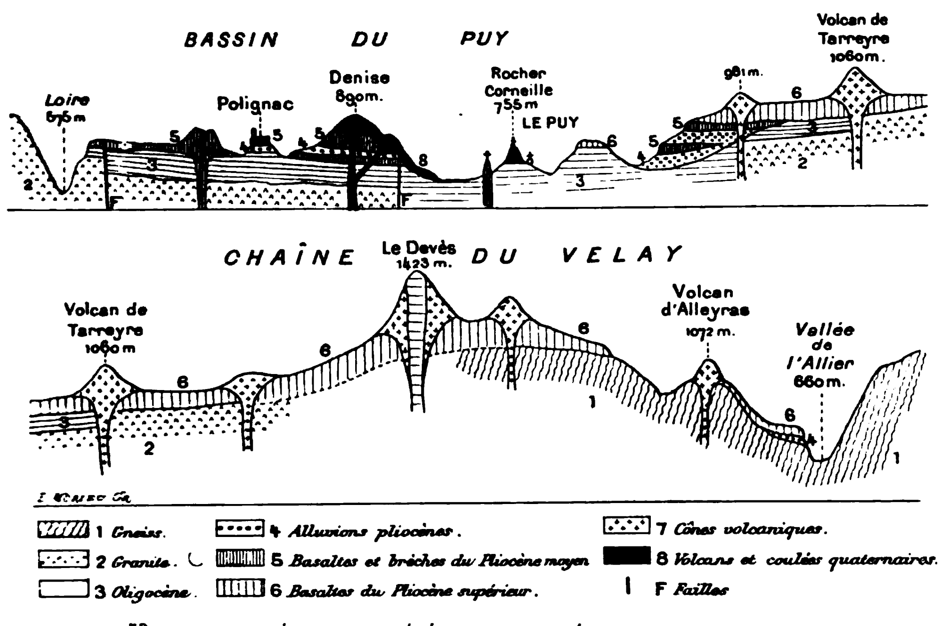


FIG. 53. — COUPES GÉOLOGIQUES GÉNÉRALES DE LA RÉGION VOLCANIQUE DU VELAY.
(D'après la *Description géologique du Velay*, par M. Boule.)

relativement bien conservées (fig. 54) : elles forment de vastes plateaux que dominent çà et là quelques buttes aux profils arrondis. Du côté du Rhône, le sol a subi de grandioses ravinements. Les torrents coulent au fond de gorges atteignant 800 mètres de profondeur. Les laves ne sont plus qu'à l'état de lambeaux au sommet des crêtes (fig. 55).

Le Mégal se relie au Mézenc par les plateaux basaltiques de Champelause (1 200 m.). Son altitude moyenne est moindre et son point culminant n'a que 1 438 mètres. Ce massif est aussi plus découpé, plus morcelé que celui du Mézenc. Les produits éruptifs, formant des tables ou des pics (*sucs*) isolés, sont morcelés par des ravins creusés dans les argiles oligocènes et le granite.

Le Mézenc et le Mégal sont composés surtout de basaltes et de phonolites : les autres roches, trachytes, andésites et labradorites, sont moins répandues. On ne reconnaît plus que rarement les bouches de sortie. Nulle

part on n'observe des brèches volcaniques comparables, comme puissance, à celles du Cantal ou du Mont-Dore. Les coulées de basalte forment des plateaux que séparent de profonds ravins. Les phonolites sont si abondants qu'ils impriment au paysage un caractère tout à fait spécial. Ils forment soit d'épaisses coulées (fig. 54), soit des dômes ou des pics aigus, grisâtres, sans végétation, dont la base est entourée d'énormes éboulis. Tandis qu'au Cantal et au Mont-Dore les éruptions se sont superposées en édifiant deux cônes gigantesques et de telle manière que, sur certains points, on puisse relever la



FIG. 54. — COULÉE DE PHONOLITE DE ROFFIAC, SUR LE VERSANT OCCIDENTAL DU MASSIF DU MÉZENC. (Photographie Jackson.)

coupe complète de toutes les formations du massif, dans le Velay, les éruptions se rattachent à un grand nombre de centres d'émissions; les coulées sont plutôt juxtaposées. Si l'on pouvait supprimer leur couverture éruptive, les terrains sous-jacents conserveraient, dans leurs grands traits, la disposition actuelle. Les éruptions ont eu lieu entre le Miocène supérieur et la fin du Pliocène moyen.

La *chaine du Velay* ou du *Devès* (du nom de la montagne la plus élevée, 1 423 m.) sépare les vallées de la Loire et de l'Allier. Elle comprend plus de 150 cônes ou restes d'anciennes bouches éruptives qui s'étalent sur 60 kilomètres de longueur. Les cônes, formés de projections et de scories basaltiques, sont plus ou moins dégradés et surbaissés. Il en sort des coulées de basaltes

qui se soudent entre elles pour former de vastes plateaux allant en pente douce vers la Loire et vers l'Allier. Au bord des fossés profonds où coulent ces cours d'eaux, les laves sont parfois brusquement coupées à pic; souvent elles descendent jusqu'à mi-hauteur; dans certains cas, du côté de l'Allier, elles arrivent presque à la rivière. Cette région volcanique paraît donc, à première vue, plus récente que la première. La paléontologie nous apprend que l'âge moyen de ses éruptions ne remonte guère au delà du Pliocène supérieur.



FIG. 55. — PANORAMA DE LA HAUTE VALLÉE DE LA SALIOUSE, OU CIRQUE DES BOUTIÈRES (VERSANT ORIENTAL DU MÉZENC DANS LE BASSIN DU RHÔNE).
(Photographie Jackson.)

Les *Environs du Puy* forment une troisième région naturelle. Au point de vue géographique, c'est un véritable bassin entouré d'un cercle de montagnes. A moins de profiter de la coupure faite par la Loire dans le voussoir granitique de Peyredeyre, on ne peut s'éloigner de la ville qu'en gravissant des rampes plus ou moins fortes. Un observateur placé au sommet du rocher Corneille se rend bien compte de cette disposition.

Au point de vue géologique, le bassin du Puy participe à la composition des massifs du Mézenc et du Mégal et à celle de la chaîne du Velay. Là viennent se terminer les coulées anciennes de la région orientale et les coulées plus récentes de la chaîne occidentale. Mais cette contrée a sa physionomie spéciale. Tandis que l'Oligocène ne se voit, dans la montagne, que

sous forme de lambeaux surélevés par des failles et garantis de l'érosion par une couverture volcanique, ici, ce terrain, logé dans la partie déprimée d'un synclinal morcelé, constitue les soubassements de toutes les collines qui entourent Le Puy. Ces couches lacustres, argiles, marnes ou calcaires, ont été ravinées à l'époque pliocène par des cours d'eau qui ont déposé d'épaisses couches de graviers, en même temps que les volcans vomissaient de puissants amas de projections et de brèches basaltiques. Ce sont ces brèches qui, démantelées aujourd'hui par l'érosion, donnent à la ville du Puy sa caractéristique si forte et si curieuse (Pl. II, fig. 1); elles sont célèbres dans la science par les discussions qu'elles ont provoquées. Enfin, c'est dans un rayon de quelques kilomètres autour du Puy que l'on trouve, pour ainsi dire concentrés, de nombreux gisements de Mammifères fossiles s'échelonnant depuis le Pliocène moyen jusqu'aux temps géologiques les plus récents.

CHRONOLOGIE GÉNÉRALE DES VOLCANS DU MASSIF CENTRAL.

Dans mes études sur le Massif central de la France, je me suis particulièrement attaché à fixer, par la stratigraphie et surtout par la paléontologie, l'âge des éruptions volcaniques des divers massifs, dont je viens de donner une brève description.

En 1900, j'ai publié un tableau chronologique et comparatif de la succession des phénomènes volcaniques en Auvergne et dans le Velay. C'était le premier essai de ce genre. Je le reproduis ci-contre en l'augmentant d'une colonne pour le Vivarais et d'une colonne pour l'Aubrac, sur lesquels mes recherches viennent de prendre fin.

Ce tableau débute par le Velay, parce que ce pays est celui qui m'a fourni le plus de documents paléontologiques. Ici la succession chronologique des éruptions est établie sur des bases solides, aussi bien dans les massifs du Mézenc ou du Mégal que dans la chaîne du Velay et qu'aux environs du Puy.

Dans le Vivarais, la faune des Mammifères fossiles d'Aubignas nous donne une limite inférieure. La continuité des coulées supérieures et leur identité avec les coulées basaltiques du Mézenc nous permettent de les synchroniser.

L'Aubrac est tout à fait dépourvu, pour le moment, de documents paléontologiques. C'est par des considérations topographiques ou stratigraphiques et en me basant sur des ressemblances pétrographiques que j'ai cru pouvoir paralléliser cette série avec celle des Coirons et celle du Mézenc.

Dans le Cantal, plusieurs localités renfermant des fossiles du Miocène supérieur nous donnent un excellent point de départ, tandis qu'au Mont-Dore, nous avons les célèbres gisements de Perrier qui répètent en Auvergne les sables à Mastodontes du Velay.

Ainsi, des diverses régions volcaniques du centre de la France, les unes,

Tableau chronologique des éruptions volcaniques du Massif central de la France.

		MÉZENC ET MÉGAL	CHAINE DU VELAY ET ENVIRONS DU PUY	VIVARAIS	AUBRAC	CANTAL	MONT-DORE	CHAINE DES PUYS
QUATERNAIRE	supérieur.			Volcans basaltiques à cratères bien conservés.				Volcans à cratères: basaltes, labradorites, andésites.
	moyen. .		Basaltes des pentes et du fond des vallées.				Volcans à cratères bien conservés.	
	inférieur.						Basaltes des pentes.	
PLIOCÈNE	supérieur.		Basaltes avec tufs à *Elephas meridionalis*. Cônes de scories plus ou moins dégradés.			Basaltes des plateaux.	Basaltes des plateaux.	
	moyen. .	Basaltes semi-porphyroïdes. Phonolites.	Basaltes et brèches du Puy alternant avec des alluvions à *Mastodon arvernensis*.			Phonolites supérieurs Andésites augitiques à haüyne. (Brèches, conglomérats et cinérites andésitiques)	*Alluvions de Perrier.* Phonolites supérieurs Andésites à haüyne. (Brèches, conglomérats et cinérites)	
	inférieur.	Trachytes supérieurs Andésites et labradorites augitiques. Basalte porphyroïde.		Basaltes porphyroïdes. Andésites et labradorites augitiques. Basaltes compacts des Coirons.	Basaltes porphyroïdes. Andésites augitiques. Basaltes compacts.	Andésite porphyroïde des sommets. Basaltes porphyroïd^{es} et andésites augitiques intercalés dans les brèches. Basal^{tes} porphyroïdes, labradorites de la base des brèches.	Andésites et trachytes des hauteurs. Basaltes, labradorites, andésites intercalés dans les brèches. Basal^{tes} porphyroïdes	
MIOCÈNE	supérieur.	Trachytes inférieurs. Basaltes inférieurs.		Basaltes inférieurs des Coirons.	Basaltes inférieurs.	Trachytes et phonolites inférieurs; tufs trachytiques. Basaltes inférieurs.	Trachytes, phonolites, rhyolites et cinérites acides. Basaltes inférieurs.	Domites? Basaltes.

exclusivement mio-pliocènes, ne doivent plus nous occuper ici; ce sont : l'Aubrac, le Cantal, les Coirons, le Mézenc et le Mégal. Nulle part, dans ces massifs anciens, aujourd'hui démantelés, ruinés par les agents atmosphériques, on n'observe de traces volcaniques contemporaines du creusement des vallées actuelles ou postérieures à ce creusement.

Les autres régions nous montrent, au contraire, des appareils plus ou moins bien conservés, parfois d'une grande fraîcheur, des coulées de laves s'étageant sur les flancs des vallées actuelles ou formant les thalwegs mêmes de ces vallées. De toute évidence ces volcans sont beaucoup plus récents que les premiers. C'est leur étude qui doit permettre de fixer l'âge des dernières éruptions volcaniques du Massif central de la France. On sait depuis longtemps que la plupart de ces volcans, sinon tous, ne remontent pas au delà du Quaternaire. Mais l'objet du présent travail est de montrer qu'on peut arriver à les dater avec plus de précision et à fixer leur âge minimum.

J'aurai à invoquer dans cette enquête diverses sortes de témoignages empruntés : 1° à la topographie; 2° à la paléontologie; 3° à l'archéologie; 4° à l'histoire et aux traditions.

J'examinerai d'abord les volcans du Velay; je dirai ensuite quelques mots de ceux du Vivarais; je terminerai par l'étude de la Chaîne des Puys d'Auvergne.

(*à suivre.*)

MARCELLIN BOULE,
Professeur au Museum national
d'histoire naturelle.

Exploration du lac Tchad.

(Février-mai 1904)

(PLANCHE II)

Résumé historique et géographique.

Au mois de janvier 1904 la commission franco-anglaise, après avoir délimité la frontière entre la Nigeria septentrionale et nos possessions sud-sahariennes de Zinder, arrivait à Koukaoua [1]. Les délégués des deux gouvernements, le lieutenant-colonel Elliot pour la Grande-Bretagne, et le commandant Moll pour la France, estimant qu'ils étaient arrivés au terme de leurs travaux, rédigaient le procès-verbal de leurs opérations d'abornement entre le Niger et la rive occidentale du Tchad, et, d'un commun accord, décidaient que pour la partie de la frontière passant à travers le Tchad, il ne semblait pas à propos d'y placer des marques pour les raisons suivantes :

« 1° Le lac, en cette saison tout au moins, n'est rien de plus qu'un vaste marécage avec, çà et là, de larges parties d'eau ouvertes, dont la profondeur dépasse rarement cinq pieds aux points les plus profonds.

« Il n'y a, autant qu'on le sait, pas de canaux ouverts, ni d'îles habitées; il est très difficilement navigable à cause de son manque de profondeur, de l'état vaseux du fond et des vastes et nombreuses étendues de sa surface encombrées par des roseaux ou des arbustes épineux qui croissent dans l'eau.

« D'ailleurs, il semble sans valeur, soit au point de vue commercial, soit comme moyen de communication.

« 2° Les membres des deux commissions ressentent les effets de leur travail exécuté dans de pénibles conditions, et il ne serait pas, semble-t-il, à propos de les exposer à la maladie là où il serait difficile de les évacuer vers des stations plus saines.

« 3° Les moyens dont disposent les deux missions sont complètement insuffisants pour mener à bonne fin un tel travail dans un espace de temps raisonnable.

1. Les indigènes de l'Afrique centrale ne dénomment jamais cette ville autrement que Koukaoua et non Kouka, comme l'ont porté par erreur jusqu'à ce jour la plupart des cartes françaises.

« Il est donc proposé de ne point placer de signaux sur la frontière depuis le point où le 14e parallèle coupe le rivage occidental jusqu'à l'intersection du méridien 35 minutes est de Koukaoua avec le rivage méridional du lac, mais de laisser cette frontière simplement définie par les termes de la convention du 14 juin 1898, sous la restriction suivante adoptée pour cet accord provisoire : à savoir que, dans tous les cas, toutes les îles situées près de la côte est du lac jusqu'à une distance de dix kilomètres du rivage appartiennent à la France. »

Ayant ainsi complètement achevé le règlement de la frontière, le commandant Moll et le lieutenant-colonel Elliot se séparèrent pour rentrer en Europe. Mais frappé par le désaccord qui semblait exister entre les cartes Foureau et Destenave au sujet de la situation par rapport au méridien-frontière (35 minutes est de Koukaoua) de la côte du Kanem et de son archipel riverain, le commandant Moll estima indispensable de faire procéder à une étude méthodique de cette région; il me fit l'honneur de me charger de cette mission dont l'objet était de relier par une série de positions astronomiques et d'itinéraires à terre ou en baleinière la côte occidentale du Tchad à la côte orientale, au Kanem et, si possible même, à Fort-Lamy.

* * *

Le premier renseignement précis que l'on ait eu sur l'existence du Tchad provient d'Horneman qui, en 1798, à Mourzouk, apprit de marchands revenant du Bornou l'existence au sud du Sahara d'un fleuve appelé Zâd.

Vingt et un ans plus tard, en 1819, Lyon, apprit le premier, par les habitants de l'oasis de Tedjerri (200 kilom. au sud de Mourzouk) l'existence du Tchad comme lac.

Trois ans après, Denham visita la côte méridionale de cette nappe qu'il considéra comme un déversoir du Niger.

Dans leurs célèbres voyages accomplis de 1849 à 1855, Richardson, Overweg et Barth recueillirent les premiers renseignements précis sur le lac. Barth en explora quelques parties; Overweg en fit presque complètement le tour, et y navigua pendant près de deux mois. En 1862, Vogel et Maurice de Beurmann visitèrent à leur tour ces régions, sur lesquelles ils recueillirent de précieuses informations.

En 1867, G. Rohlfs, pendant son séjour à Koukaoua, recueillit à son tour de nombreuses informations sur le Tchad; mais l'exploration la plus complète du lac est due au grand voyageur Nachtigal, qui effectua, de 1870 à 1873, la première étude scientifique de ce bassin.

En dernier lieu, le colonel Monteil, au cours de son magnifique voyage de

Saint-Louis à Tripoli, séjourna à Koukaoua de mai à septembre 1892 et recueillit sur le Tchad de très intéressantes observations.

Le voyage de Monteil clôt l'ère des raids épiques à travers cette partie de l'Afrique. Ensuite commence la période des expéditions méthodiques, accompagnées d'escortes assez puissantes pour inspirer le respect aux populations :

En 1898, Gentil réalisa le tour de force de faire passer du bassin de l'Oubangui dans celui du Chari un petit vapeur, le *Léon Blot*, avec lequel il descendit le Chari jusqu'à son embouchure, et fit, pour la première fois, flotter le pavillon français sur le Tchad. Ayant été assailli par une tempête après un parcours de quelques milles sur le lac, et manquant de combustible, il fut obligé de revenir dans le Chari sans avoir visité l'archipel du nord-est.

L'année suivante, la mission « Afrique Centrale » (capitaines Joalland et Meynier) aborda le Tchad par le nord, venant de Zinder à travers le désert de Mir. Par la rive septentrionale, elle gagna le Kanem, qu'elle soumit, puis, se dirigeant vers le sud, toucha l'extrémité sud-est du lac pour atteindre le Chari aux environs de Goulfeï, et se porter à la rencontre de la deuxième mission Gentil, venue du sud.

Le mois suivant, la mission Foureau-Lamy gagnait aussi le Tchad par la vallée de la Komadougou-Yoobé, descendait sur Koukaoua, puis remontait vers le nord, faisant le tour du lac pour aller rejoindre les missions Gentil et Afrique Centrale qui n'attendaient que sa venue pour commencer contre le redoutable conquérant Rabah les glorieuses opérations qui aboutirent à la sanglante mais décisive victoire de Koushri.

Passant sur les opérations qui eurent pour résultat l'écrasement par le capitaine Dangeville des dernières bandes rabistes, et sur la conquête, par le commandant Tétart, du Kanem sur les Mahdistes, aboutissant à l'établissement des postes de N'Gouri et de Bir-Alali, nous arrivons à 1902.

A cette date l'enseigne de vaisseau d'Huart accomplit un premier voyage dans l'archipel Kouri situé dans la partie sud-est du lac; bientôt après il fit sur le *Léon Blot* une deuxième reconnaissance en compagnie du colonel Destenave, qui avait tenu à se rendre compte par lui-même de la valeur économique de l'archipel du nord-est. Le vapeur longea la côte du Kanem et le colonel put visiter les principales tribus insulaires jusqu'à Djoléa [1].

D'Huart ne visita ni la côte ouest ni l'archipel nord; il revint dans les îles Kouri où, suivant les ordres du colonel, il laissa, avant de retourner dans le Chari, un petit poste de 15 laptots commandé par un second-maître sénégalais, destiné à affirmer notre autorité sur ces régions. Malheureusement les insu-

1. *Reconnaissances géographiques de la région du Tchad par le lieutenant-colonel Destenave et par les officiers placés sous ses ordres*, in *La Géographie*, VII, 3, 15 mars 1903, p. 157; Destenave, *Exploration des îles du Tchad*, avec Pl. II, in *Ibid*, VII, 6, 15 juin 1903, p. 421; d'Huart, *Le Tchad et ses habitants*, in *Ibid*. IX, 3, 15 mars 1904, p. 161.

laires assaillirent ce petit détachement qui se défendit vaillamment mais succomba sous le nombre.

Le colonel Destenave chargea le capitaine Truffert d'effectuer dans l'archipel Kouri une série d'opérations destinées à venger nos malheureux sénégalais massacrés, et à ramener sous notre autorité les insulaires révoltés. Ces opérations, conduites avec habileté et vigueur, réussirent complètement et furent consacrées par la création du poste de Bol.

Le colonel Destenave étant arrivé au terme de son commandement remit ses pouvoirs à l'administrateur Fourneau; presque en même temps, l'enseigne de vaisseau d'Huart rentrant en France après une campagne bien remplie, transmettait le commandement de la flottille du Tchad et du Chari au lieutenant de vaisseau Audoin (1902).

A la fin de 1902 et au début de 1903, MM. le capitaine d'Adhémar et le lieutenant de vaisseau Audoin, effectuant une reconnaissance complète des lagunes et des îles s'étendant entre Kindill et Bérirem, exécutèrent un levé topographique et hydrographique, recensèrent les habitants et étudièrent la valeur économique du pays, afin d'établir l'assiette de l'impôt indigène, et d'en commencer la perception.

Ces travaux durèrent jusqu'au mois de juin. La carte au 200 000e que les deux officiers établirent pour cette partie du lac est reproduite entièrement dans notre carte générale du Tchad; elle fut complétée par nos observations astronomiques et nos travaux topographiques ainsi que par ceux du capitaine Hardellet donnant les contours extrêmes des principales lagunes.

Cette tâche terminée, le lieutenant de vaisseau Audoin se mit en devoir de rentrer vers le Chari pour rendre compte au chef du territoire des résultats de sa mission; mais la baisse des eaux étant survenue, les passes qui permettaient de sortir de l'archipel Kouri pour rentrer dans le lac ne présentaient plus de fonds suffisants; le *Léon Blot* s'échoua dans la vase, et tous les efforts déployés par le personnel du bord et les habitants des villages environnants venus à l'aide pour lui ouvrir un chenal restèrent vains; il fallut attendre la montée des eaux. Ce ne fut que dans les derniers jours d'août 1903 que le vapeur put être débloqué et reprendre sa route vers le Chari et Fort-Lamy.

Au mois de novembre 1903, le chef de bataillon Largeau, qui avait succédé à l'administrateur Fourneau dans le commandement du territoire Chari-Tchad, chargea le lieutenant de vaisseau Audoin d'effectuer le périple du lac, en commençant par le Bornou anglais, de reconnaître la navigabilité de la rivière Komadougou-Yoobé, de visiter l'archipel nord, et de rentrer à Fort-Lamy par Kologo, Djoléa, Deïrom, Débouaram et Kindill. Ce voyage, effectué dans des conditions matérielles très pénibles, dura deux mois; le levé hydrographique rapporté par M. Audoin fut une véritable révélation, et je ne saurais trop faire

ressortir ici tout le mérite, la bravoure et l'endurance de cet énergique officier, qui, le premier, a donné du Tchad un aperçu complet[1].

A peu près à la même époque, l'enseigne de vaisseau Delevoye, second de la mission Niger-Benoué-Tchad, exécutait lui aussi un périple du lac, sur le chaland *Benoît-Garnier* venu de France par la Bénoué, au prix des efforts qui ont consacré la réputation du commandant Lenfant. Mais, pressé par le temps, cet explorateur dut borner son étude à la reconnaissance de la côte occidentale et de la zone des eaux libres, et rentra à Fort-Lamy sans avoir pénétré dans les archipels.

Tel était donc, rapidement résumé, l'état de nos connaissances sur le Tchad, lorsque le commandant Moll me chargea d'en dresser la carte générale.

*
* *

Au premier abord, la tâche me parut considérable et hérissée de difficultés : établir le tracé d'une côte aussi instable que le rivage occidental du Tchad ; rechercher parmi des îlots de vase et des lagunes impraticables aux embarcations le gisement du 14° parallèle et du méridien trente-cinq minutes est de Koukaoua, déterminer vers le Kanem une côte si capricieusement dentelée et si variable que l'on peut dire qu'elle est presque partout dans l'archipel, ou qu'elle n'est nulle part, semblaient me demander de longs mois d'efforts pour n'aboutir peut-être qu'à un demi-succès.

Mes appréhensions ne furent heureusement pas justifiées, grâce au concours précieux que m'apportèrent dans l'accomplissement de cette tâche le lieutenant de vaisseau Audoin et le capitaine Hardellet.

Le commandant, aujourd'hui lieutenant-colonel Largeau, mit à la disposition de notre mission, le chaland *Benoît-Garnier* commandé par le lieutenant de vaisseau Audoin, qui vint me rejoindre au mouillage de Seyorom, près de Koukaoua, et me conduisit par eau de Seyorom jusqu'à N'Guigmi, en longeant le lac près de sa côte occidentale. Mon adjoint, le sergent Cosson, accomplissait en même temps le trajet de Seyorom à N'Guigmi par terre, relevant avec soin les contours des terrains inondables et de tous les marais secs ou humides. Son travail, combiné avec le levé hydrographique du lieutenant de vaisseau Audoin, nous donna les limites approximatives de la bande marécageuse inaccessible aux petites embarcations qui figure tant bien que mal le tracé de la côte occidentale telle qu'elle existait dans la première quinzaine de février 1904. Trois positions astronomiques furent déterminées sur ce trajet (Seyorom, embouchure de la Komadougou, N'Guigmi), entre lesquelles furent intercalés les deux levés hydrographique et topographique.

1. Audoin, *Notice hydrographique sur le lac Tchad*, in *La Géographie*, XII, 5, 15 novembre 1905, p. 305.

Ce premier travail terminé, il me restait à compléter par une série d'itinéraires topographiques et à relier par des observations astronomiques les travaux cartographiques des capitaines d'Adhémar, Hardellet et Audoin, puis à déterminer à l'intérieur du Tchad la limite occidentale et méridionale des îles définitivement émergées, des îlots en formation, des bancs de vase et des



FIG. 56. — LE « BENOIST GARNIER » AU MOUILLAGE N'GUIGMI.
(Reproduction d'une photographie du Dr Gaillard).

hauts fonds herbeux susceptibles d'entraver la navigation de façon à pouvoir tracer approximativement la limite des eaux libres qui en mars et avril 1904 s'étendaient autour de l'embouchure de la Komadougou Yoobé et de celle du Chari.

J'avais encore à effectuer la reconnaissance de la côte si bizarrement découpée entre Mattigou au nord et Kindill au sud, et, par un réseau d'itinéraires, à relier cette ligne à celle reconnue en baleinière (décembre 1903) par M. Audoin et ensuite à exécuter une série d'observations astronomiques aux principaux points de jonction.

Enfin, dans le polygone Bol, Bérirem, Fort-Lamy, Djimtilo, un réseau d'itinéraires appuyés sur quelques positions astronomiques devait me permettre d'utiliser tous les travaux topographiques accomplis dans cette zone par les officiers du territoire du Chari et de fixer ainsi le contour méridional du lac en territoire français.

Le commandant Moll m'avait prescrit de ne pas consacrer plus de deux mois et demi à ce travail et d'être de retour à N'Guigmi au plus tard dans les

premiers jours de mai 1904; nous étions au 20 février : en me pressant un peu, je pouvais espérer exécuter ce programme dans son entier.

Malheureusement, deux jours après mon départ de N'Guigmi je fus pris par une fièvre tenace, due autant aux fatigues subies au cours de la délimitation depuis le Niger qu'au paludisme ambiant dans le lac, et je fus tout d'un coup incapable de fournir le moindre travail. Au bout d'une douzaine de jours je dus quitter les marais du Tchad et abandonner momentanément le travail que j'avais entrepris dans l'archipel nord-est; j'allai me réfugier en pays sec et salubre, à 120 kilomètres de là, au poste de Mao, capitale du Kanem, pendant qu'Audoin, poursuivant seul la tâche entreprise, faisait avec le *Benoît Garnier* la reconnaissance des limites de l'archipel nord-est, des hauts-fonds herbeux du centre du lac et de l'archipel sud-est. Après vingt-trois jours de pénible navigation, cet officier finissait par atteindre le poste de Bol, où je lui avais donné rendez-vous pour les derniers jours de mars.

J'avais mis trois semaines à me rétablir un peu, mais j'avais profité de mon excursion forcée au Kanem pour relier la côte nord du Tchad à Mao et Bir-Alali (Fort-Pradié) par un itinéraire. Après avoir déterminé astronomiquement ces deux points, je redescendis vers la partie sud du lac par la route Mao-Bol, et, le 31 mars, je rejoignais en ce dernier point mon camarade Audoin.

Les résultats de son voyage n'étaient guère encourageants. Les herbes avaient envahi le dos d'âne qui de Kindill à Seyorom divise le Tchad en deux cuvettes : celle de la Komadougou et celle du Chari. Pour pénétrer de la première dans la seconde il n'avait pu qu'à grand'peine trouver un étroit chenal de quelques mètres de largeur situé à un ou deux milles de la côte de Seyorom. Quelques jours plus tard il n'aurait pas pu passer.

Dans la cuvette du Chari, la nappe des eaux libres se constellait partout de bancs d'herbes précurseurs d'îles prochaines; de plus de chenal de Kodé, par lequel le Chari communique avec les lagunes de l'archipel de Bol, semblait déjà fortement menacé d'envahissement. La maladie m'ayant fait perdre près d'un mois, je ne pouvais plus songer à l'exécution de la dernière partie de mon programme, l'étude du polygone Bol, Bérirem, Fort-Lamy, Djimtilo, sous peine de me mettre très en retard, et peut-être même, par une nouvelle navigation à travers les marais du sud du Tchad, risquer de nouvelles atteintes de la fièvre. Je renonçai donc à regret à ce voyage et me mis en route vers le nord-ouest pour reprendre aux environs de Kindill et Ferrom les travaux relatifs à l'archipel nord-est, que j'avais dû abandonner un mois plus tôt.

Le lieutenant de vaisseau Audoin rentrait de son côté à Fort-Lamy.

J'employai tout le mois d'avril à l'étude de la côte nord-est du Tchad et de son archipel, aidé par le capitaine Hardellet, commandant de toute la région lacustre comprise entre Bol et N'Guigmi.

Dans les premiers jours de mai, partant du poste de Kouloua, je m'acheminai vers Kologo et N'Guigmi, pour achever par un levé à terre de cette route la détermination de la côte du nord du lac. Enfin, le 15 mai 1904, je quittai définitivement les bords du Tchad pour regagner à travers le désert de Mir la région de Zinder.

*
* *

L'impression la plus persistante que j'ai rapportée de mes quatre mois de voyages autour du Tchad est que Nachtigal a présenté ces parages sous un aspect trop agréable : presque à chaque page il emploie les mots riche, richesse, beau, magnifique, superbe, fertile, etc., qui ont dans toutes les langues européennes un sens bien défini, et qui, appliqués aux terres du centre de l'Afrique, donnent au lecteur une idée inexacte de leur valeur réelle. Beaucoup d'explorateurs de cette partie de l'Afrique sont tombés dans le même lyrisme. Cela s'explique facilement : lorsque, après avoir traversé le désert, le voyageur arrive dans une région moins déshéritée, où il trouve des champs de mil, des pâturages, des jardins indigènes, quelques troupeaux, des villages ou des hameaux à chaque étape, il éprouve une sensation de soulagement et de bien-être qui lui fait trouver ce pays riche par comparaison avec les terres désolées qu'il vient de quitter, et le public qui lit sa relation de voyage, non averti du sens tout relatif de ce mot « riche », croit à de vraies richesses, et une légende s'établit.

La même chose arrive aussi très souvent pour les photographies. Le voyageur réserve ses clichés pour prendre des vues de paysages agréables à l'œil, mais néglige les mornes étendues de sables ou de brousse qui constituent la plus grande étendue des pays centre-africains. Lorsque à son retour on feuillette son album, on ne voit que le pittoresque et la fraîcheur de ces contrées, oubliant que le désert en est trop souvent la véritable caractéristique.

Concernant les paysages tchadiens, mon impression est très nette. Cette région est laide, morne et triste : quelque implacable malédiction semble peser sur ces vastes plaines.

L'édition française de l'ouvrage de Nachtigal (*Sahara et Soudan*, t. I, Paris, Hachette, 1881, p. 489) renferme une gravure; *Site du lac Tsad*, représentant des *embarcations en bois* (en bois de *mourraya*, p. 502) dont l'une, à l'horizon, toutes voiles dehors, gracieusement penchée sur l'eau, semble filer à toute allure avec bon vent arrière! Pour ma part je n'ai jamais eu connaissance que les Boudoumas aient, à un moment quelconque, usé d'autres embarcations que de lourdes pirogues en jonc (véritables flotteurs plutôt que pirogues) où l'absence de la mâture la plus rudimentaire interdit l'emploi de la moindre voilure. Il est d'ailleurs bien difficile que les Boudoumas puissent fabriquer des pirogues en bois, car il n'y a nulle part sur les bords du lac d'arbres assez

larges pour pouvoir être creusés en pirogue [1]. Peut-être Nachtigal s'est-il trouvé en présence de pirogues venues du moyen Chari et capturées par hasard; mais, je n'en ai jamais vu chez les Boudoumas, non plus que mes camarades Audoin et Hardellet [2].

Pour l'altitude du Tchad j'ai obtenu, à la suite de quatre mois d'observations barométriques contrôlées de semaine en semaine par des observations au thermomètre hypsométrique, les chiffres suivants :

1904.	1er au 2 février . .	Campement du Pogou. . .	Niveau du lac.	283	mètres.
—	3 au 6 — . .	— de Seyorom. .	—	305	—
—	7 au 17 — . .	En bateau sur le Tchad. . .	—	276	—
—	17 au 27 — . .	— — . . .	—	293	—
—	27 février au 5 mars.	— — . . .	—	301	—
—	1er au 7 avril . . .	Poste de Bol	—	248	—
—	11 au 15 — . . .	Campement de Faraguimi .	—	262	—
—	15 au 21 — . . .	— de Koubourrom.	—	288	—
—	21 au 26 — . . .	— de Kamba . . .	—	302	—
—	26 au 27 — . . .	— de Kilia	—	272	—
—	27 au 28 — . . .	— de Deïrom . . .	—	289	—
—	30 avril au 3 mai .	Poste de Kouloua.	—	292	—
—	10 au 11 mai . . .	Campement de N'Guigmi. .	—	274	—

Soit, comme moyenne : 283 mètres [3]. Nachtigal avait obtenu 270 mètres.

Depuis Nachtigal la forme et la superficie du lac ont beaucoup changé. Au lieu d'un triangle presque équilatéral aux angles émoussés, nous ne trouvons plus qu'un polygone irrégulier, ne rappelant aucune forme géométrique simple, et ayant une superficie de près de 20 000 kilomètres carrés, soit à peu près la moitié de celle de la Suisse.

Sauf sur la côte occidentale où la rive, quoique très instable, reste sensiblement parallèle à la dune qui marque de ce côté la limite actuelle du bassin, on ne rencontre nulle part de contours définis du Tchad; on passe progressivement des eaux libres ou des marais du centre aux bancs de vase épars parmi les herbes, puis aux îles à paturages, séparées par de larges lagunes, puis aux îles habitées entrecoupées de canaux larges ou étroits (de 400 à 50 m.), qui s'enfoncent profondément dans les terres, figurant des milliers de tentacules tantôt desséchés, tantôt pleins d'eau, et le plus souvent infranchissables à

1. Peut-être faut-il faire exception pour la région de Bosso, où l'on trouve des arbres de haute futaie, mais je ne les crois pas susceptibles de fournir des pirogues.

2. Une autre raison qui me porte à croire que les Boudoumas n'ont jamais cherché à avoir de pirogues de bois est la légèreté de ces embarcations. Les jours de grand vent, il règne sur le lac un clapotis tel qu'elles seraient toujours chavirées, tandis que les flotteurs de paille sur lesquels naviguent les Boudoumas défient toutes les tempêtes.

3. M. Angot, chef de service au Bureau central météorologique, compte recevoir prochainement de nouveaux relevés d'observations effectués en 1904 dans diverses stations météorologiques allemandes et anglaises de l'Afrique septentrionale et centrale. Ces documents pourraient changer un peu la forme et la position des isobares qui m'ont servi à effectuer les calculs ci-dessus et modifier d'une dizaine de mètres dans un sens ou dans l'autre le résultat moyen trouvé pour l'altitude du Tchad.

cause de leurs fonds de vase molle où s'enlizeraient les imprudents qui essaieraient de traverser ailleurs qu'aux gués reconnus par les naturels. La transition entre le lac et les terres du Kanem se fait donc insensiblement et c'est pourquoi l'on peut dire que vers le nord et l'est, il est impossible de déterminer le tracé de la côte.

D'ailleurs, je crois, comme Nachtigal, à l'existence de dérivations souterraines envoyant l'eau du Tchad dans des cuvettes situées à des centaines de kilomètres du lac. En ce qui concerne le Bahr-el-Ghazal, je pense qu'une étude plus approfondie serait nécessaire pour résoudre l'intéressante question de savoir s'il a constitué un affluent ou un effluent du lac.

On a cru longtemps que le lac, se desséchant peu à peu vers l'est, allait en progressant sur sa côte occidentale; or, j'ai pu constater que la diminution de sa surface liquide se manifeste sur toute son étendue, comme il est facile de s'en assurer par la distance du rivage à laquelle se trouvent aujourd'hui des villages, comme Kaoua, Arégué, N'Guigmi, Kologo, autrefois riverains du lac.

De novembre à avril souffle dans la région du Tchad l'*harmattan* (vent du nord-est), parfois très violent, lequel entraîne une dérive des eaux dans son rhumb, ce qui a fait croire à certains voyageurs à l'existence de marées dans le Tchad. On peut constater, en effet, à certains moments de la journée que les eaux du lac gagnent vers l'ouest pendant quelques heures, puisqu'elles se retirent; ce phénomène ne se produit que les jours où souffle l'*harmattan* et cesse dès qu'il s'apaise. L'oscillation de niveau est d'autant plus marquée que la pente du rivage, est plus faible. La dénivellation peut, par les fortes brise, atteindre de dix à quinze centimètres.

Au mois d'avril les vents de nord-est font place à des vents d'ouest-sud-ouest apportant du golfe de Guinée une humidité considérable et d'épaisses nuées qui commencent à se résoudre en pluies vers la deuxième quinzaine de mai.

Sur les rives septentrionale et orientale du Tchad les terres du Kanem ont un aspect tout à fait saharien, tandis que partout ailleurs le pays riverain a plutôt le caractère de steppe. Toutefois, sur la côte occidentale, depuis N'Guigmi jusqu'à Kaoua s'étend, au pied de la dune riveraine, une bande forestière dont la largeur varie entre 100 à 500 mètres et qui, à l'embouchure de la Komadougou-Yoobé et tout le long du cours inférieur de cette rivière, s'étale en une large zone ombragée où abondent les arbres de haute futaie. C'est peut-être la plus grande surprise que réserve le lac aux voyageurs arrivant sur ses bords par le sud, l'est ou le nord, que de leur présenter, au lieu de la luxuriante végétation tropicale qu'ils se plaisent à imaginer, des rives dénudées et désolées au delà de toute expression.

La salinité des eaux du Tchad a été l'objet de débats d'autant plus confus qu'ils reposent sur de simples appréciations et non sur des observations instru-

mentales. Nachtigal affirme que les eaux du Tchad sont douces. Elles ne sont douces — et encore! — qu'à l'embouchure du Chari et de la Komadougou-Yoobé; partout ailleurs elles sont saumâtres, et leur degré de salinité augmente au fur et à mesure que l'on s'éloigne des deux embouchures.

Vers ces deux embouchures où elle est constamment renouvelée, par les

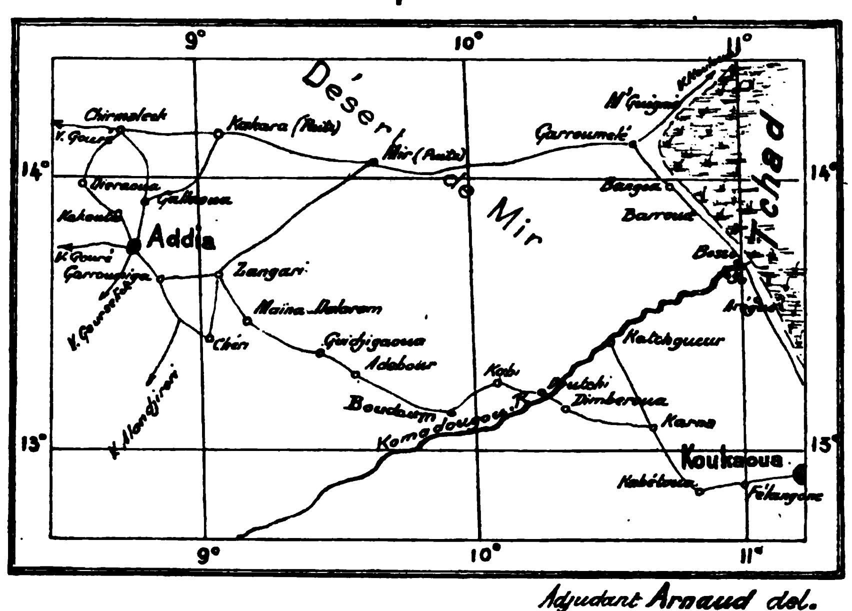


FIG. 57.

apports des cours d'eau, l'eau est potable mais dans les fonds les plus éloignés de la cuvette, — telles les lagunes stagnantes des archipels — nous avons trouvé de l'eau tellement chargée de sels qu'elle était absolument impropre à la consommation, et que le bétail refusait de s'y abreuver, quelque assoiffé qu'il fût.

Dans le nord du lac, et dans certaines lagunes de l'archipel, l'eau d'abord grise dans l'intérieur, passe au jaune purin, puis au plus beau vert, enfin au bleu tendre des solutions de sulfate de cuivre.

Si, à quelques mètres des rives de ces lagunes, on creuse un puisard, on trouve immédiatement de l'eau potable, mais légèrement salée, comme le prouvent le dépôt de sels blancs qu'elle laisse sur la chaudière après ébullition, ou encore le dégagement gazeux qui se produit lorsqu'on verse quelques gouttes d'acide citrique concentré dans l'eau de ces puisards.

Si du Tchad nous passons aux mares du Kanem ou du Bornou, produites, comme l'a indiqué Nachtigal, par des infiltrations du lac, nous constatons un phénomène analogue, mais plus complet. Non seulement nous obtenons

au centre de la mare des eaux presque saturées de sel, et sur les bords des puisards d'eau douce, mais encore lorsque la mare se sera désséchée, nous trouverons une couche cristalisée de natron au centre, et, parmi les herbes de la rive, des efflorescences de sels blancs plus ou moins riches en chlorure de sodium. Aux hautes eaux la nappe liquide baigne les herbes, puis l'évaporation amène une diminution du volume d'eau et une concentration de la solution saline; le chlorure de sodium, arrivant le premier à son point de saturation, cristallise tout d'abord, les herbes jouant à son égard le rôle que jouent les branchages sur lesquels on fait dégoutter l'eau des marais salants; le vent faisant tomber à terre les cristaux de sel déposés sur les herbes, il suffit de ramasser les poussières qui sont à la surface du sol et de les traiter convenablement pour en extraire le chlorure de sodium. C'est ce que font, depuis le Foga près du Niger, jusqu'à Adebour dans le Bornou, les indigènes qui se livrent à la fabrication du sel. Enfin l'évaporation continuant jusqu'à asséchement complet de la mare, les diverses substances salines se déposeront tour à tour suivant leur ordre de cristallisation.

*
* *

Les Boudoumas sont les insulaires de l'archipel; ce nom d'ordre tout général, qui signifie « hommes des herbes » ne les désigne par conséquent que très imparfaitement. Leur véritable nom serait, d'après le capitaine Hardellet, qui les a spécialement étudiés, les Yédénas.

Les Boudoumas ou Yédénas tirent de la pêche et de l'élevage leurs principales ressources. S'ils n'ont que peu de chevaux, ânes, moutons et chèvres, et pas du tout de poulets ou autres volailles de basse-cour, ils ont par contre les plus beaux et les plus nombreux troupeaux de bœufs qu'il m'ait été donné de voir pendant mes cinq ans de voyages en Afrique occidentale et centrale. C'est par dizaines de mille têtes que chaque tribu compte ses troupeaux et j'estime que dans les huit ou dix mille kilomètres carrés de pâturages que compte le Tchad, on doit trouver plus de deux cent mille bœufs. Ces indigènes ne tuent jamais un de leurs bœufs pour le manger, sauf lorsqu'il est si dangereusement malade qu'il ne reste plus aucun espoir de le sauver; ils les échangent aux marchands venus du Bornou ou du Baguirmi, ou les vendent pour des prix variant de 5 à 7 thalers Marie-Thérèse (soit 25 à 35 francs de notre monnaie pour les bœufs ordinaires), de 15 à 20 thalers pour les bœufs porteurs, et 30 à 40 thalers pour les vaches. Les quantités de lait qu'ils traient tous les jours sont considérables, et constituent la base de leur alimentation; le beurre qu'ils fabriquent est exporté et vendu par eux en même temps que des chargements de poisson sec sur les principaux marchés du Bornou. Ces Boudoumas ou Yédénas sont des gens fort peu recommandables, men-

teurs à outrance, voleurs sans scrupules, pillards effrontés, et lâches à plaisir devant qui les brave. Non contents de razzier les villages bornouans ou kanembous qu'ils peuvent atteindre en pirogues, ils se razzient entre eux; il est vrai que par une juste compensation ils se font à leur tour consciencieusement razzier par les nomades tebous qui rôdent aux alentours du lac. C'est même ce qui explique leurs perpétuelles migrations vers l'intérieur; car dès que l'une des lagunes qui défendent leurs îles devient guéable en un certain point par suite de la baisse des eaux, les Tebous, prévenus aussitôt par leurs espions, arrivent une belle nuit et font main-basse sur tout ce qu'ils trouvent, hommes, bêtes et matériel. C'est un spectacle peu banal que celui d'une émigration d'insulaires qui appréhendent une razzia tebou : ils font partir en avant leurs bœufs, qui, en longues colonnes conduites par quelques gardiens, se mettent à l'eau et nagent vers la rive opposée, puis tout le village, hommes, vieillards, femmes et enfants entrent à leur suite dans la lagune, presque tous à califourchon sur le tronc d'un *ambadj* qui les soutient sur l'eau, tout le monde nageant et hurlant dans un vacarme assourdissant : le spectacle est d'un pittoresque indescriptible.

Les Boudoumas se consolent en songeant qu'à leur tour les Tebous se font razzier sans pitié par les Touareg.

Une sorte de dicton indigène dit à ce sujet : « Vingt Kanembous ou Bornouans fuient à la vue d'un Boudouma; vingt Boudoumas fuient à la vue d'un Tebou; vingt Tebous fuient à la vue d'un Touareg; et cent Touareg fuient à la vue d'un Français ».

*
* *

L'impression d'ensemble que j'ai rapportée de mon séjour au Tchad est très nette : de ce qui fut autrefois la grande mer centre-africaine, il ne reste plus qu'un immense marécage pestilentiel, quelque chose comme un cadavre de lac en pleine corruption. Disparaîtra-t-il complètement ou l'asséchement actuel n'est il qu'un épisode des variations cycliques de climat?

Aux environs de Bol et de Kanassarom le chef yédéna Korémi a montré au capitaine Hardellet de nombreuses lagunes actuellement pleines d'eau que son père, tout enfant, (il y aurait par suite soixante-dix ou quatre-vingts ans) a vues complètement à sec; « toutes ces terres, dit-il, étaient alors le Kanem; puis Allah nous a envoyé de grandes pluies et les eaux ont monté et le Kanem s'est retiré très loin vers le nord ».

D'après ce témoignage, les oscillations de niveau du Tchad auraient donc un caractère périodique.

* * *

Il me reste maintenant à exposer le compte rendu de mes opérations astronomiques dans la région. J'y ai ajouté les observations effectuées dans le Bornou septentrional et au Kanem, car les phénomènes d'occultation d'étoiles par la lune que j'ai observés dans ces régions ont servi de base et en même temps de contrôle aux déterminations de longitudes effectuées, à l'aide de mes chronomètres seulement, de décembre 1903 à fin mai 1904 (voir fig. 57).

Opérations astronomiques dans le Bornou septentrional.

Détermination de la position d'Addia. — Fin décembre 1903 la section française de la commission de délimitation Niger-Tchad était tout entière réunie à Addia sous les ordres du commandant Moll; la section anglaise, sous les ordres du lieutenant-colonel Elliot s'était déjà mise en route sur Koukaoua.

La latitude d'Addia fut obtenue par observations de :

Circumméridienne de β Cassiopée le 11 décembre 1903 donnant			L. Nord	=	13° 45′ 30″
—	α Phénix	— —	L. Sud	=	13° 45′ 30″ 2
Latitude conclue pour notre campement d'Addia.			L	=	13° 45′ 30″ 1
Report au puits (point de repère).				—	20″ 5
Latitude adoptée pour le puits d'Addia.			L	=	13° 45′ 09″ 6

La longitude d'Addia fut obtenue par observation des cinq occultations d'étoiles par la lune ci-dessous :

Le 13 déc. 1903.	Émersion de	*m* Vierge	donnant	$G_1 = 35^m\ 03^s\ 66$	est Paris
22 déc. 1903.	Immersion	8 Verseau	—	$G_2 = 35^m\ 06^s\ 62$	—
30 déc. 1903.	—	1114 BAC	—	$G_3 = 34^m\ 59^s\ 34$	—
1er janv. 1904.	—	119 Taureau	—	$G_4 = 36^m\ 59^s\ 70$	—
26 mai 1904.	—	κ Vierge[1]	—	$G_5 = 34^m\ 57^s\ 86$	—
Longitude moyenne conclue pour notre campement.				$G = 35^m\ 01^s\ 44$	—
Report au puits.				— $0^s\ 20$	—
Longitude adoptée pour le puits d'Addia				$G = 35^m\ 01^s\ 24$	— (en temps).
				ou $G = 8°\ 45'\ 18''\ 6$	— (en arc).

Détermination des longitudes par la méthode des circuits chronométriques. — La rareté des phénomènes d'occultations d'étoiles par la lune, ainsi que leur imprécision relative (on admet qu'une longitude fournie par une seule occultation n'est guère exacte qu'à 4 secondes de temps près) ne nous permettait

1. L'immersion de κ Vierge fut observée en réalité à Kokouta, mais fut reportée sur Addia *en toute certitude*, la différence de longitude Addia-Kokouta étant connue à moins de 0s,2 de temps près.

pas de déterminer toutes nos longitudes par le seul emploi de cette méthode; nous avons donc pensé qu'il valait mieux utiliser ces occultations pour déterminer les longitudes absolues de certains points importants distants les uns des autres de plusieurs centaines de kilomètres, et d'intercaler entre les points ainsi fixés les longitudes de tous les points intéressants par le simple transport du temps. Nous nous sommes donc astreint à déterminer la longitude de chacun des points importants (que nous dénommerons *points absolus*) par l'observation d'au moins trois occultations, nous donnant ainsi pour chacun d'eux une approximation égale à environ 2 s. 3 de temps (soit un kilom.).

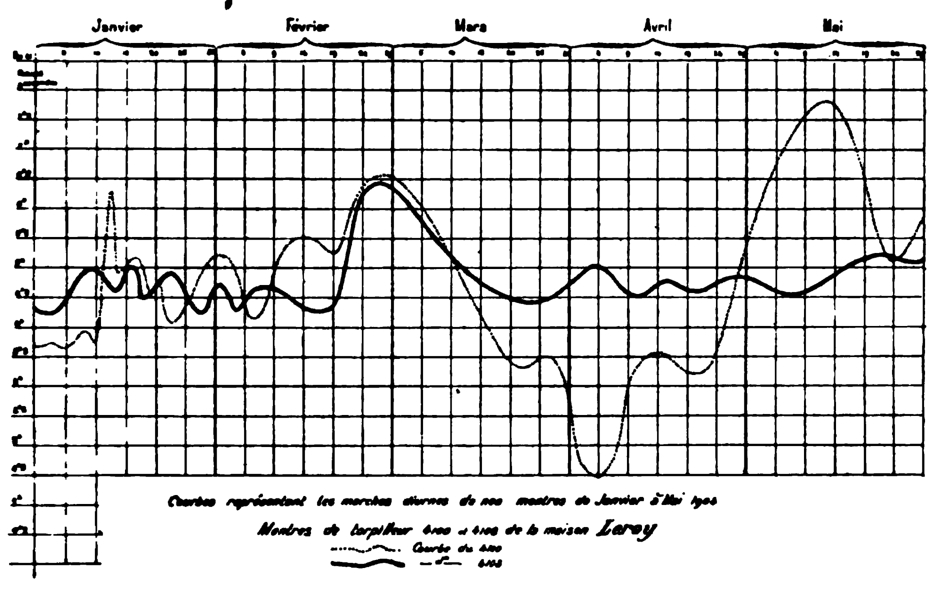


FIG. 58.

Quant aux longitudes des *points secondaires*, elles ne pouvaient être efficacement calculées à l'aide du transport du temps que si nous nous efforcions de connaître aussi précisément que possible les marches diurnes de nos chronomètres. Pour cela le moyen le plus sûr consiste dans l'emploi des polygones chronométriques plusieurs fois fermés (fig. 59).

Par exemple : soient A et Z deux *points absolus* fixés autant que possible chacun par la moyenne de trois occultations, et distants de quelques centaines de kilomètres, et, B, C, D, E, F, etc., les *points secondaires* dont nous devions déterminer la longitude par le transport du temps. Nous opérions de la façon suivante : nous combinions notre itinéraire de manière à décrire le circuit ABCDAC qui, fermé en A et en C, nous donnait les marches diurnes moyennes du premier polygone.

Puis, nous nous transportions en EFG, sans fermer de polygone, et par conséquent sans calculer de marches diurnes.

Mais aussitôt après nous décrivions le deuxième circuit HIJKHJ qui, fermé en H et en J, nous donnait les marches diurnes moyennes du deuxième polygone.

Et pour la détermination des points E, F, G, nous adoptions arbitrairement comme marches diurnes moyennes la moyenne arithmétique entre les marches conclues pour le premier et le deuxième polygones [1]. Et ainsi de suite jusqu'en Z.

Cette méthode n'a évidemment rien de rigoureux et n'est susceptible de donner d'excellents résultats qu'autant que l'on a à sa disposition des chronomètres excellents à qui l'on évite, autant que faire se peut en cours de route, les chocs accidentels et les grosses variations de température. Mais dans la pratique, nous n'avons eu qu'à nous louer de l'avoir employée. En effet,

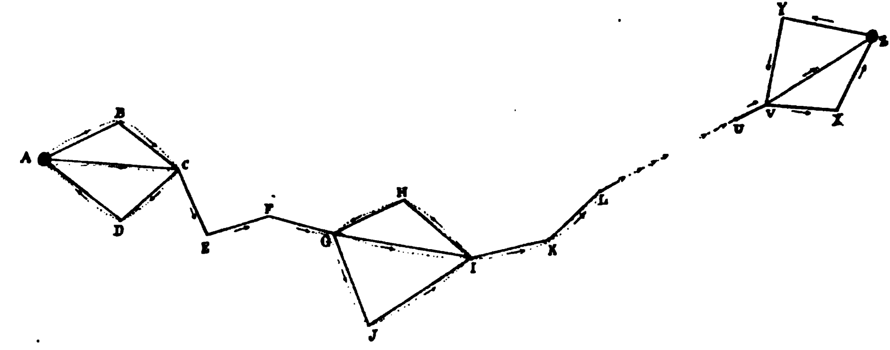


FIG. 59. — CIRCUITS CHRONOMÉTRIQUES.

déterminant de proche en proche les longitudes de nos *points secondaires* à l'aide des marches de montres ainsi calculées, nous sommes toujours arrivé, à trouver pour Z une longitude ne différant que de 2 à 3 secondes de temps de celle, considérée comme exacte, obtenue pour ce même point Z par la moyenne de 3 occultations. En répartissant proportionnellement sur tout le trajet cette petite différence, nous pensons donc être fondé à croire que toutes nos longitudes des *points secondaires* sont exactes à moins d'une seconde de temps près, par rapport aux longitudes des *points absolus* entre lesquelles elles sont intercalées.

Le 13 janvier à 16 h. 58 m. 19 s. 3, temps moyen local, nous observâmes à Adebour l'émersion sur le côté obscur de la Lune de l'étoile « 5912 BAC ». Le ciel était un peu brumeux et de très fins nuages estompaient légèrement les contours de la lune : aussi l'apparition de cet astre n'eut pas lieu avec cette précise soudaineté qui caractérise généralement une émersion d'étoile sur le bord obscur de notre satellite, lorsque le phénomène se produit par ciel serein ;

1. Il est bon de remarquer que les polygones ne doivent pas, autant que possible, excéder quatre ou cinq jours et les espaces libres EFG trois ou quatre jours.

nous eûmes plutôt l'impression d'un faible point lumineux qui perçait péniblement à travers la brume diaphane, et nous estimâmes que le « top » lancé à notre aide, qui observait l'heure au compteur, pouvait avoir été donné avec un retard de deux à quatre secondes. Quoi qu'il en fût, effectuant le calcul comme si l'observation eût été excellente, nous trouvâmes pour longitude du campement d'Adebour :

G campement Adebour. . . . . 38m 09s 03 est Paris, par l'occultation

alors que nous avions :

G campement Adebour. . . . . 38m 02s 82 est Paris, par transport du temps depuis Addia,

Soit une divergence de. . . . . 6s 21 (ou environ 2 km. 8).

Le 23 janvier nous pûmes observer à Dimberoua en excellentes conditions l'immersion sur le bord obscur de la lune de l'étoile "161 BAC, à 7 h. 58 m. 51 s. 8 (temps moyen local). Le calcul nous donna :

Longitude Dimberoua. . . . . 41m 22s 86 est Paris, par l'occultation

au lieu de :

Longitude Dimberoua. . . . . 41m 19s 93 est Paris, par transport du temps depuis Addia,

Soit une divergence de. . . . . 2s 93 (environ 1 km. 3).

Nous ne pûmes, pendant notre séjour à Koukaoua, du 27 janvier au 1er février, observer aucune des occultations prévues pour cette période; depuis le 24 janvier, en effet, soufflait avec violence le grand vent habituel des saisons sèches en Afrique centrale, l'harmattan; les nuages de poussière qu'il soulève sur son parcours, et qu'il traîne partout après lui, laissent dans l'atmosphère un brouillard parfois très épais qui rend impossibles les observations astronomiques et détériore les instruments. Heureusement pour nous, notre collègue de la mission anglaise, le lieutenant Evans, qui nous avait précédé à Koukaoua, avait pu y observer en excellentes conditions les deux occultations suivantes qu'il voulut bien nous communiquer :

1° Le 31 décembre 1903, à 6 h. 11 m. 19 s. 3, temps moyen local (camp anglais), il put observer l'immersion sur le bord obscur de la lune de « 63 Taureau ».

2° Le 1er janvier 1904, à 11 h. 10 m. 38 s. 37, temps moyen local (camp anglais), il observa dans les mêmes conditions l'immersion de « 119 Taureau ».

Le calcul de ces deux occultations donne :

Par 63 Taureau : Longitude Koukaoua (camp anglais).	44m 45s 99 est Paris
Par 119 Taureau : Longitude Koukaoua (camp anglais).	44m 43s 00 —
Longitude moyenne Koukaoua (camp anglais).	44m 44s 50 —

Report au camp français	0^s09
Longitude adoptée, Koukaoua (camp français).	$44^m 44^s 41$ est Paris par occultations

au lieu de :

Longitude Koukaoua (camp français). . .	$44^m 44^s 84$ par transport du temps depuis Addia.
Soit une divergence de	$0^s 43$ (environ 200 mètres).

Cette remarquable coïncidence ne doit pas faire illusion; la divergence eût pu être plus considérable et atteindre deux ou trois secondes de temps, que la précision relative de nos déterminations de longitude par la méthode des circuits chronométriques fermés n'en aurait été ni diminuée ni augmentée. Mais elle démontre péremptoirement que la longitude attribuée à Koukaoua sur la foi des observations du grand voyageur Vogel qui n'avait trouvé que :

Longitude centre Koukaoua. . . . . . . $44^m 13^s 50$ est Paris

était notablement erronée; ce fait avait, d'ailleurs, déjà été signalé par M. Foureau lors de son passage à Koukaoua en 1900.

Nous avons donc adopté :

Longitude Koukaoua (camp français)	$44^m 44^s 41$
Report au signal centre de Koukaoua	$+ \quad 2^s 85$
Longitude signal centre de Koukoua	$44^m 47^s 26$ est Paris.

Opérations astronomiques au lac Tchad et au Kanem.

Nous quittâmes Koukaoua le 1er février pour gagner la rive du Tchad, sur les bords et à l'intérieur duquel nous devions rester jusqu'au 15 mai 1904, sauf une interruption d'environ trois semaines causée par une série de fortes fièvres qui nous obligèrent à faire du 7 au 31 mars un voyage de convalescence à travers les régions désertiques et salubres de Kanem.

Nous ne raconterons pas par le menu le détail de nos opérations astronomiques pendant cette période, comme nous venons de le faire pour le trajet Addia-Koukaoua, où il s'agissait d'établir péremptoirement l'erreur commise par Vogel dans sa détermination de la longitude de Koukaoua.

Nous avons continué d'appliquer au Tchad et au Kanem, toutes les fois que cela nous a été possible, les méthodes de détermination de longitude et de latitudes exposées dans le paragraphe précédent.

A l'embouchure la Komadougou nous avons pu observer une occultation :

11 février 1904. — Émersion de 6294 BAC à. . $17^h 51^m 33^s 1$, temps moyen local.

Donnant comme longitude de ce point :

G embouchure Komadougou. . . . . $44^m\,02^s\,96$ est Paris

au lieu de :

G embouchure Komadougou. . . . . $44^m\,01^s\,13$ est Paris obtenue par le transport du temps depuis Koukoua.

La longitude de Fort-Pradié a été obtenue par la moyenne des résultats des deux occultations suivantes :

24 mars 1904. Immersion de 11839 Lalande à $8^h\,21^m\,46^s\,1$ (temps moyen local) donnant. . . . . $G = 51^m\,35^s\,81$ est Paris.

24 mars 1904. Immersion de 186 Weisse (6^h) à $8^h\,58^m\,10^s\,9$ (temps moyen local) donnant. . . . . $G = 51^m\,32^s\,38$ est Paris.

D'où G Fort Pradié $= 51^m\,34^s\,10$

Le point de Kamba fut fixé en longitude par la moyenne des deux occultations suivantes :

22 avril 1904. Immersion de 1 Écrevisse à $8^h\,42^m\,44^s\,5$ (temps moyen local) donnant. . . . . $G = 47^m\,05^s\,23$ est Paris.

23 avril 1904. Immersion de 3062 BAC à $11^h\,06^m\,54^s\,1$ (temps moyen local) donnant. . . . . $G = 47^m\,07^s\,10$ est Paris.

D'où G Kamba $= 47^m\,06^s\,16$ est Paris.

Latitudes. — Toutes nos latitudes ont été obtenues par observations de circumméridiennes d'étoiles culminant au nord et au sud, et, autant que possible, à égale distance du zénith. Lorsque l'état du ciel ne nous a pas permis d'opérer ainsi, nous avons appliqué la méthode des droites de hauteur, en observant des étoiles aussi voisines que possible du nord, de l'est, du sud et de l'ouest. Ce n'est que tout à fait exceptionnellement que nous avons eu recours à l'observation de l'Étoile Polaire.

Les résultats de nos travaux astronomiques autour du Tchad sont résumés dans le tableau de la page suivante donnant la liste des points qui forment le canevas géodésique de notre carte du Tchad.

JEAN TILHO,
Capitaine d'Infanterie coloniale.

Tableau des positions astronomiques déterminées dans la région du Tchad.

POINTS OBSERVÉS	LATITUDE	LONGITUDE en temps	LONGITUDE en arc
Addia (puits)	13° 45′ 09″ 6 nord	35m 01s 24	8° 45′ 18″ 6 est Paris.
Kokouta (centre du village)	13° 53′ 00″ —	35m 01s 94	8° 45′ 29″ 1 —
Gallaoua —	13° 55′ 43″ 9 —	35m 26s 94	8° 51′ 44″ 1 —
Kagnioua —	13° 48′ 45″ 6 —	35m 19s 79	8° 49′ 56″ 85 —
Diéraoua (puits)	13° 58′ 39″ 9 —	34m 18s 88	8° 34′ 43″ 2 —
Schirmalek (blockhaus)	14° 06′ 23″ 5 —	34m 48s 10	8° 42′ 01″ 5 —
Kakara (puits)	14° 09′ 00″ 9 —	36m 24s 28	9° 06′ 04″ 2 —
Mir (puits)	14° 04′ 22″ 6 —	38m 32s 95	9° 38′ 14″ 25 —
Garoumiga (puits)	13° 39′ 46″ 9 —	35m 24s 31	8° 51′ 04″ 65 —
Guérima-Zangari (puits)	13° 40′ 02″ 9 —	36m 16s 07	9° 04′ 01″ 5 —
Maïna-Dalaram (centre de la mare salée)	13° 28′ 44″ 1 —	36m 37s 62	9° 09′ 24″ 3 —
Guidjigaoua (centre de la mare à sel)	13° 23′ 23″ 6 —	37m 34s 79	9° 23′ 41″ 85 —
Adebour (centre du village)	13° 18′ 35″ 7 —	38m 02s 82	9° 30′ 42″ 3 —
Maïna-Soroua (centre du village)	13° 12′ 46″ 9 —	38m 39s 23	9° 39′ 48″ 45 —
Boudoum (centre du village)	13° 09′ 43″ 9 —	39m 33s 62	9° 53′ 24″ 3 —
Kabi (centre du marché)	13° 18′ 10″ —	40m 23s 43	10° 05′ 51″ 45 —
Doutchi (centre du village)	13° 15′ 42″ 6 —	41m 00s 36	10° 15′ 05″ 4 —
Dimberoua (centre du village)	13° 11′ 37″ 4 —	41m 19s 85	10° 19′ 57″ 75 —
Karna (carrefour)	13° 05′ 54″ 6 —	42m 38s 73	10° 39′ 40″ 95 —
Kabetoua (puits)	12° 52′ 17″ 4 —	43m 16s 30	10° 49′ 04″ 5 —
Felangone —	12° 53′ 27″ 0 —	43m 55s 69	10° 58′ 55″ 35 —
Koukaoua (signal central entre les deux villes)	12° 55′ 36″ 6 —	44m 47s 26	11° 11′ 48″ 9 —
Kaoua (centre du village nord-ouest)	12° 57′ 02″ 6 —	45m 17s 27	11° 19′ 19″ 05 —
Pogou (Campement)	12° 59′ 09″ 4 —	45m 36s 56	11° 24′ 08″ 4 —
Seyorom (Campement)	13° 06′ 49″ 9 —	46m 02s 15	11° 30′ 32″ 25 —
Komadougou-Yoobé (Embouchure)	13° 42′ 24″ 6 —	44m 02s 96	11° 00′ 44″ 4 —
N'Guigmi (mouillage)	14° 14′ 24″ 8 —	43m 13s 67	10° 48′ 25″ 05 —
N'Guigmi (centre du village)	14° 15′ 18″ —	43m 06s 66	10° 46′ 39″ 9 —
N'Gorodougou (mouillage)	14° 20′ 28″ 3 —	44m 54s 08	11° 13′ 31″ 2 —
Kaïwa (mouillage)	14° 14′ 11″ 4 —	—	—
Mattégou (centre village nord)	14° 06′ 09″ —	46m 58s 73	11° 44′ 40″ 95 —
Mao (poste)	14° 07′ 39″ 8 —	51m 31s 82	12° 52′ 57″ 3 —
Bir-Alali (centre du Fort-Pradié)	14° 26′ 12″ 2 —	51m 34s 10	12° 53′ 31″ 5 —
Mare de Moïlo (pointe nord de la mare)	13° 50′ 40″ —	49m 49s 65	12° 27′ 24″ 75 —
Bol (poste)	13° 27′ 24″ 2 —	49m 09s 41	12° 17′ 21″ 15 —
Ouanda (centre du village)	13° 30′ 10″ —	48m 09s 31	12° 02′ 19″ 65 —
N'Guilimi (centre du village abandonné)	13° 44′ 05″ 5 —	47m 00s 08	11° 45′ 01″ 2 —
Faraguimi (signal)	13° 47′ 56″ 7 —	46m 51s 64	11° 42′ 54″ 6 —
Koubourrom (signal)	13° 54′ 09″ —	46m 58s 89	11° 44′ 43″ 35 —
Kamba (signal)	13° 59′ 30″ 7 —	47m 06s 16	11° 46′ 32″ 4 —
Kilia —	13° 57′ 31″ 7 —	46m 47s 82	11° 41′ 57″ 3 —
Deïrom —	14° 02′ 11″ 3 —	46m 33s 05	11° 38′ 15″ 75 —
N'Gollom (extrémité N.-N.-E. du village)	14° 09′ 07″ —	46m 07s 56	11° 31′ 53″ 4 —
Kouloua (centre du poste)	14° 15′ 09″ —	46m 01s 08	11° 30′ 16″ 2 —
Garoumélé (signal au N.-W. du village abandonné)	14° 07′ 13″ —	42m 26s 04	10° 36′ 30″ 6 —
Bangoa (signal à l'est du village abandonné)	13° 57′ 40″ —	42m 55s 25	10° 43′ 48″ 75 —

Le Percement des Alpes bernoises

Le projet de percement des Alpes bernoises, encore dans la phase d'étude, s'approche de sa réalisation. Ce sera le couronnement d'une politique de voies ferrées à laquelle le puissant canton de Berne apporte depuis un demi-siècle une ténacité et un esprit de suite qui méritent le succès. Du jour où la Suisse, que la nature avait placée dans l'intervalle, mais à l'écart des deux grandes voies naturelles nord-sud de l'Europe, la vallée du Rhône et de la Saône, et la plaine du Danube, se trouva replacée, grâce aux voies ferrées alpestres, sur la principale transversale entre l'Allemagne et l'Italie du nord, le canton de Berne, par une politique parallèle, travailla à ramener sur son territoire cet axe de communications qui tend à ordonner suivant la ligne Rotterdam-Gênes le principal trafic de l'Europe. Mais la disposition des reliefs lui était contraire : les Alpes centrales forment deux chaînes parallèles, séparées par les vallées longitudinales du Rhône et du Rhin, qui ne se réunissent qu'en leur milieu, au Gothard, pour se séparer à nouveau.

De là la situation privilégiée du nœud du Gothard, où la voie ferrée traverse les deux chaînes à la fois par une percée unique. Les autres lignes sont dans l'obligation de contourner la chaîne septentrionale : la ligne du Simplon évite les Alpes bernoises par la vallée du Rhône, la future ligne du Splügen remontera la vallée du Rhin pour éviter le Tödi.

Cette lutte contre la nature et la géographie, le canton de Berne l'entama résolument [1].

En premier lieu, loin d'apporter des entraves à la construction des deux voies alpestres du Gothard et du Simplon qui ne passaient pas par son territoire, Berne leur donna son appui moral et même financier. Le canton fut au nombre des 17 cantons gothardistes qui, en 1878, quand les crédits votés pour le Gothard furent épuisés, et qu'on désespérait du résultat, assurèrent le succès de l'œuvre par de nouveaux subsides [2]. Il assura de même la réalisation du Simplon, encore à l'état de projet, en favorisant la fusion de la compagnie bernoise Jura-Berne-Lucerne avec celle de la Suisse Occidentale qui, à elle seule, n'eût pu mener à bien l'entreprise. Réunies, elles formèrent le Jura-Simplon. De plus, il contribua pour un million à la dépense, autant que le riche canton de Genève, qui était alors partiellement hostile au projet.

1. Voir l'étude de M. Albert Gobat, *La percée des Alpes bernoises*, in *Revue Économique Internationale*, 15-20 octobre 1905 (vol. IV, n° 1), p. 173-189.
2. Sur cette crise du Gothard, en 1878, lire l'étude de M. Pierre Clerget : *La politique de la Suisse en matière de chemins de fer*, in *Revue Économique Internationale*, 15-20 mai 1905, p. 372.

En second lieu, Berne voulut du moins tirer tout le parti possible de ces voies qui ne passaient pas par son territoire, il construisit pour s'y relier une série de lignes qui constituèrent un véritable réseau dont la ville fédérale fut le centre, le Jura-Berne-Lucerne (J.-B.-L.). Ce réseau, elle le construisit sur les ressources de son budget cantonal, aidée par des subventions de la compagnie française de l'Est. L'Alsace et la France ayant trois entrées sur la Suisse, Bâle, Delle (Belfort) et Pontarlier, Berne établit une liaison directe avec ces trois gares.

1° Il a créé ainsi deux lignes à travers le Jura, Berne-Delle (Belfort) par Bienne, Moûtiers-Delémont et Berne-Bâle par Olten.

2° Pontarlier était la troisième entrée de la Suisse, mais au lieu de gagner directement Berne à travers le « pays des lacs », le Seeland, la ligne de Paris contournait le lac de Bienne par le nord. Le canton a construit ces années dernières la « directe » Neuchâtel-Berne avec le concours de Neuchâtel et de Fribourg.

3° Avant que la ligne du Gothard fût construite, Berne avait établi une liaison directe avec Lucerne par l'Emmenthal et l'Entlebuch (Langnau).

Ainsi Berne se reliait directement à la plaine du Rhin, à la France, à la ligne du Gothard, à laquelle le canton ne touchait pas.

En troisième lieu, et ce travail de liaison achevé, le canton put regarder en face l'éventualité du percement des Alpes bernoises, pour le jour où le Simplon serait percé. Or les trois vallées de l'Oberland bernois, Aar, Simme et Kander, se terminent en cul-de-sac et ne peuvent donner accès dans le Valais que par un grand tunnel. Un instant on pensa à percer le Grimsel, prolongement de la vallée de l'Aar, puis la Gemmi. Quand le Simplon eut été commencé, il n'y eut plus que deux projets en présence : Lötschberg et Wildstrubel[1].

En effet, pour gagner de Berne le Valais et le tunnel du Simplon, on a le choix entre deux vallées transversales, la Kander et son affluent la Simme. La vallée de la Kander, qui aboutit au Lötschberg, dessine à peu près la direction Berne-Brigue, le projet emprunte les lignes Berne-Thun et Spiez-Frutigen, accède au tunnel par une rampe de 21 kilomètres et descend sur Brigue par une descente de 25. Le projet par la Simme est plus long, parce que la vallée domine un arc de cercle, mais le Wildstrubel est moins épais que le Lötschberg et si les voies d'accès sont plus longues, le tunnel est plus court. Les voies d'accès existent de Berne à Thun et de Spiez à Zweisimmen, de là une rampe de 17 kilomètres conduirait au tunnel, une descente égale rejoindrait à Gampelou à Rarogne la ligne du Simplon. Un projet élégant (projet Beyeler) permettrait de réduire la longueur de la ligne en gagnant directement la vallée de la Simme, par un tunnel de 6 kilomètres dit de Blumenstein,

1. L'idée d'une voie ferrée à travers les Alpes bernoises est déjà ancienne. Nous avons trouvé la trace de deux études remontant à 1889, l'une de J. Ladame pour la Gemmi, *Chemin de fer de Calais à Milan* (grand in-8, 291 p., 3 tableaux, Paris, 1889), projet de ligne de Thun à Lenk et au Simplon par la Gemmi, avec tunnel de 21 600 à 24 000 mètres — ce qui abrégeait de 83 kilomètres le parcours Calais-Milan; — on reconnaît là la folie du *tunnel de base*, à l'imitation du projet du Simplon; et W. Teuscher, *Eine Lötschbergbahn. Erstes Theil, Das Tracee* (in-8, 2 cartes et 1 profil), ligne de Thun à Gstein (1 495 mètres) par le Kanderthal, avec tunnel de 6 800 mètres sous le Lötschberg et descente sur Viège par le Lötschthal, longueur 84 km., coût 36 millions. On trouvera dans le *Jahrbuch* du *Schweizer Alpenclub* (XXVI, 1900-1901, p. 301-306) l'histoire, par Bühler, du passage du Lötschberg, par lequel il y eut dès 1520 un projet de route.

qui éviterait le détour par Thun et Spiez. Mais ce projet léserait gravement les intérêts de Thun et de Spiez. Voilà comment se présentent les différents projets au point de vue géographique.

Voici le point de vue technique. Pour chacun des deux projets, Lötschberg et Wildstrubel, ont été étudiés deux tracés : un tracé haut, moins parfait mais plus économique, un tracé bas, plus coûteux mais de profil irréprochable.

I. — Projet Lötschberg.

A. — *Projet Hittmann et Greulich.*

(Pente maximum, 27,5 p. 1 000.)

Longueur du grand tunnel	13 520 mètres.
Point culminant	1 242 —
Rayon minimum des courbes.	300 —
Longueur à construire (de Frutigen à Brigue)	59 500 —

B. — *Projet Emch.*

(Pente maximum, 15 p. 1 000.)

Longueur du grand tunnel	21 000 mètres.
Point culminant	1 004 —
Rayon minimum des courbes.	300 —
Longueur à construire (Frutigen-Brigue)	57 300 —

Le tracé haut (Hittmann et Greulich) ne coûterait, suivant les estimations, que 72 ou 79 millions; le tracé bas (Emch) fut estimé par son auteur d'abord à 86, puis à 93 millions, et la double voie en porterait le prix de 86 à 123 millions. Qu'on ne s'étonne pas de pareils écarts dans les estimations, 20 millions, soit près d'un tiers en plus : quand il s'agit de tunnels, c'est à peu près dans cette proportion que les dépenses prévues sont habituellement dépassées, même avec des projets étudiés avec le plus grand soin.

II. — Wildstrubel.

Projet Beyeler, par le Blumenstein.

(Pente maximum, 13 p. 1 000.)

Longueur du grand tunnel	13 500 mètres.
Point culminant	1 128 —
Rayon minimum des courbes.	400 —
Longueur à construire Berne-Kehrsatz-Brigue	116 km.

Ce projet, qui est un tracé bas, est irréprochable, mais il doit coûter 74 millions d'après son auteur, 82 d'après les experts internationaux, 93 d'après M. Emch, et 138 avec la double voie. Au contraire, M. Stockalper a présenté un projet qui ne se pique pas d'être parfait mais qui, en utilisant les voies existantes, en partie corrigées jusqu'à Zweisimmen, voies en pente de 15,5 p. 100, doit abaisser le prix de revient soit à 52, soit à 58 millions. Voilà donc, pour le Lötschberg et le Wildstrubel, deux types de tracés qui se correspondent deux à deux, les uns plus parfaits au

point de vue du profil, les autres plus avantageux au point de vue financier. Ajoutons qu'au point de vue politique, le Wildstrubel, qui aboutit à Rarogne ou à Gampel, agrée plus au Valais que le Lötschberg qui aboutit à Brigue même; il ne profite pas au pays; mais le canton de Berne a une préférence marquée pour ce dernier, qui par Thun et par Spiez traverse le cœur de l'Oberland, et il a voté, il y a quelques années, 17 millions en faveur du Lötschberg. Mais le point de vue technique est-il d'accord avec le point de vue politique?

On décida de soumettre la question à trois experts internationaux : un Italien, M. Colombo; un Belge, M. Garnir, un Français, M. Pontzen. Six questions leur étaient posées, relatives à la vitalité de la voie à créer, à ses conditions d'établissement et d'exploitation, à l'amélioration des voies existantes à travers le Jura, au

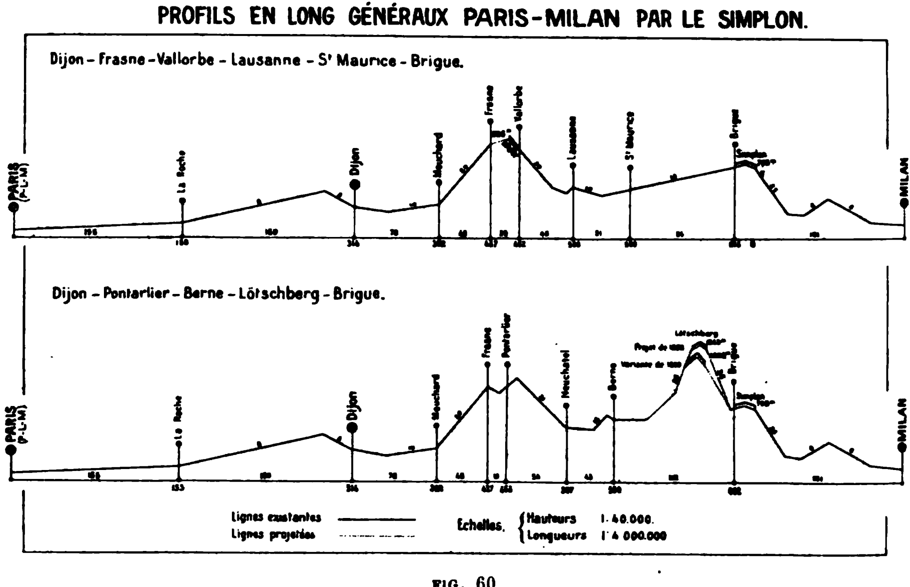


FIG. 60.

coût approximatif et au rendement probable de la nouvelle voie d'accès au Simplon. Voici les conclusions du rapport des experts, d'après le résumé qu'en donne M. Albert Gobat dans son étude :

« Une ligne à travers les Alpes bernoises peut compter sur de sérieux éléments de trafic et se présente dans des conditions incontestables de vitalité, pourvu que la ligne soit établie, comme chemin de fer à grand transit, dans des conditions déterminées de construction et d'exploitation. Pour la ligne Thoune-Brigue par le Lötschberg, la recette globale qui paraît réalisable, après une certaine période d'exploitation, se chiffre par 4 584 000 francs, ce qui correspond à un produit kilométrique d'environ 54 000 francs. La ligne du Wildstrubel (projet Beyeler) donnerait une recette totale de 6 730 000 francs, c'est-à-dire environ 49 400 francs par kilomètre. Cette recette brute exigerait une dépense d'exploitation kilométrique bien moindre... »

« Quant au tracé, les experts se prononcèrent en faveur du projet Wildstrubel, éventuellement du projet Lötschberg, variante Emch. Le projet Beyeler présente

les conditions les plus favorables pour une ligne internationale, plus favorables même que celles qui ont été indiquées comme indispensables;... enfin l'unité technique et administrative de toute la ligne Berne-Brigue; ce sont des conditions telles qu'elles assurent une exploitation conforme aux besoins, avec de lourds trains de voyageurs marchant à 70 ou 80 kilomètres de vitesse sur tout le parcours.

« Pour assurer à la percée des Alpes bernoises le maximum d'avantages, les experts recommandent un raccourci des lignes du Jura bernois par un tunnel Moutiers-Granges..... qui augmenterait le coût de la ligne de 15 millions.

« Enfin ils fixent à 3,276 pour 100 l'intérêt moyen du capital d'établissement, majoré en prévision de l'établissement futur de la double voie. Ils ajoutent qu'en se bornant, pour les débuts, à la construction d'une partie seulement de la ligne, et en utilisant, pour le reste, les lignes secondaires existantes, on pourrait bien réduire à environ 50 millions les dépenses immédiates. »

Ainsi les experts se prononçaient en termes absolus pour le Wildstrubel, modifié et raccourci par M. Beyeler.

M. Jean Brunhes a fort justement expliqué les raisons de cette préférence. Se plaçant au point de vue international, les experts n'ont eu qu'une préoccupation : raccourcir le plus possible la distance Paris-Milan par les Alpes bernoises et le Simplon. C'était le seul moyen d'intéresser à l'affaire les capitaux français; mais le peuple du canton de Berne, le peuple de l'Oberland ne comprend pas qu'on fasse un chemin de fer pour la compagnie française de l'Est ou pour les Belges, et non pas pour lui, et il voudrait en revenir au projet du Lötschberg [1]. »

Ainsi le point de vue politique, qui est celui de l'intérêt du canton, dont le consentement est indispensable, s'oppose au point de vue technique, qui est celui des experts internationaux, et déjà l'on peut pressentir qu'il va s'imposer à lui.

Déjà dans leur questionnaire les intéressés avaient désigné à l'attention toute particulière des experts le projet n° 1 Hittmann et Greulich (Lötschberg, tracé haut), manifestant ainsi leurs préférences. Aujourd'hui ils y reviennent avec plus d'insistance que jamais, et le tracé haut par le Lötschberg paraît devoir l'emporter et sur le tracé bas par le Lötschberg et sur le projet par le Wildstrubel, parce que moins coûteux. C'est que dans l'intervalle (le projet Emch, tracé bas, est de 1899), les idées en matière de lignes alpestres se sont modifiées dans un sens nettement favorable aux tracés hauts. En 1899 on en est encore à la période d'enthousiasme pour le Simplon qui se perce, et dont on ne peut prévoir tous les déboires, on croit que désormais le Simplon, avec sa faible altitude de 705 mètres, servira de type à toutes les percées alpestres qui seront comme lui des *tunnels de base*; c'est le triomphe du tracé bas, qui évite soit les rampes trop longues, soit les rampes trop fortes, et c'est dans cet esprit que les experts définissent les conditions idéales d'une voie alpestre à grand trafic : rampes maxima de 15 p. 1000, courbes de 300 mètres de rayon minimum, vitesses prévues de 80 kilomètres, à peine moins que sur les

1. M. Jean Brunhes parle incidemment de la traversée des Alpes bernoises dans son étude : *Les relations actuelles entre la France et la Suisse et la question des voies d'accès au Simplon*, in *Revue Économique Internationale*, février 1906. Nous avons traité également de la percée des Alpes bernoises dans notre article des *Questions diplomatiques et coloniales* (10 octobre 1904) *L'ouverture du Simplon et les intérêts français.*

lignes de plaine. La montagne est vaincue, avec de faibles rampes, par les grands tunnels.

En 1906 les idées ont évolué et on est revenu à l'idée du tracé haut, non seulement parce qu'il est moins coûteux et de réalisation plus prochaine, mais parce qu'il est devenu acceptable, même pour une ligne internationale à grand trafic, grâce à l'emploi de la traction électrique qui, dans l'intervalle, s'est généralisé. Depuis qu'au Simplon même on exploite une section en déclivité de 25 p. 1 000, la rampe du versant sud, il ne peut plus être question de rompre sur de telles sections la charge des trains, et la limite d'accessibilité des pentes aux convois rapides se trouve doublée, portée d'un coup de 15 à 25 p. 1 000. Le système se généralise, il s'étend sous nos yeux à la plupart des grandes voies alpestres : la traction électrique est prévue pour toute la traversée des Alpes bernoises, de Berne à Brigue; elle est étudiée sur le mont Cenis, et cette année même la compagnie du Gothard a fait l'acquisition des forces hydrauliques du lac Ritom et du val Bedretto pour l'installer sur sa ligne. D'ici à peu d'années la transformation sera achevée. Dès lors on revient tout naturellement aux tracés hauts, si supérieurs au point de vue financier, et la première application de cette conception nouvelle de la ligne transalpine paraît devoir se faire au Lötschberg.

En février dernier la question était portée devant le grand Conseil bernois, qui, en attendant le rapport définitif de l'ingénieur Zollinger, concluait, d'après les comptes rendus, « qu'à l'évidente infériorité technique du Lötschberg, au point de vue des rampes », on croit pouvoir suppléer par l'introduction de la traction électrique. Des études vont être faites à ce sujet par l'ingénieur Thormann.

Le rapport de M. Zollinger est aujourd'hui déposé, et un communiqué, du 5 mars 1906 annonçait aux journaux que les membres du Comité directeur de la Commission d'initiative pour le percement des Alpes bernoises se sont déclarés à l'unanimité en faveur du tracé haut. Il prévoit une ligne par le Lötschberg avec traction électrique et un tunnel de 13 km. 5 de long. La pente maxima reste à 27,5 pour 1 000, comme au Gothard. Le programme financier a été discuté et adopté. Les frais peuvent être estimés à 72 millions de francs au maximum, avec réduction probable lors de l'établissement des devis détaillés. Le syndicat franco-suisse composé d'entrepreneurs et de financiers, s'est engagé à déposer dans deux mois au plus tard le contrat définitif à forfait pour l'exécution des travaux. Les trains seront amenés à l'entrée du tunnel par une série de rampes courtes, mais fortes. Il n'est plus question du tunnel de 22 kilomètres : c'en est fait pour longtemps des tunnels de base.

La réalisation du projet est prochaine. En 1902 une loi décrétait que l'État s'intéresserait à la percée des Alpes bernoises par une souscription d'actions égale au quart du capital d'établissement; cette percée est très populaire dans le pays; la loi, soumise au referendum, a été acceptée à une immense majorité par le peuple, et M. Gobat a le droit de rappeler « que les Bernois ont déjà donné la mesure de ce qu'ils peuvent faire en matière de chemin de fer ». Ils ont déjà dépensé 23 millions dans ce but, et tout récemment le gouvernement de Berne demandait au Grand Conseil de suspendre, par une patriotique abnégation, l'application de la loi qui

accorde de fortes subventions d'État à la construction de lignes secondaires, pour reporter sur « la grande pensée » du canton tout son effort financier[1].

PAUL GIRARDIN.

1. Le patriotisme des Cantons-États de la Suisse est à la hauteur des plus grands sacrifices quand il s'agit de leurs voies de communication. Ce chiffre de 23 millions dépensés, de 17 millions promis par le seul canton de Berne, n'a rien qui doive surprendre : les Grisons ont dépensé 19 millions pour leurs routes dans la première moitié du XIX[e] siècle, Fribourg s'est assuré par une subvention de près de 20 millions le passage sur son territoire de la grande ligne Berne-Genève; Vaud et Lausanne ont contribué pour 6 millions au Simplon pour lequel Genève, qui à l'époque ne s'y intéressait pas, a pourtant donné 1 million.

MOUVEMENT GÉOGRAPHIQUE

EUROPE

Déplacements de la ligne de rivage aux environs de Morlaix[1]. — Pendant la période actuelle le tracé des côtes de Bretagne a éprouvé de nombreuses modifications. M. L. Cayeux cite un nouvel exemple de ces changements, observé à la pointe de Primel, sur les bords de la baie de Morlaix.

Une tranchée ouverte sur la plage, à 3 m. en-dessous du niveau des hautes mers, a fourni la succession suivante de terrain :

1° Des sables formant la surface de la plage actuelle; sur une épaisseur de 0 m. 10;

2° Des sables tourbeux et de la tourbe avec souches en place et nombreux troncs d'arbres (0 m. 55);

3° Des sables avec coquilles triturées (0 m. 25);

4° Une couche de tourbe épaisse de 0 m. 40, caratérisée par l'abondance de roseaux [probablement le roseau à balai actuel (*Arundo phragmites* L.)]. Beaucoup de tiges sont restées debout;

5° De nouveaux sables marins (0 m. 15);

6° Une troisième couche de tourbe constituée, à son niveau supérieur, par des bois flottés (bouleau, peuplier, houx, hêtre, noisetier) et en-dessous par des roseaux.

7° Enfin, des sables que provisoirement M. L. Cayeux considère comme un dépôt d'eau douce.

Cette coupe indique trois périodes de submersion séparées par deux phases d'émersion.

Les sables inférieurs ont servi de fond à un marais couvert de roseaux dans lequel un courant a jeté d'abondants troncs d'arbres (niveau 6). Ensuite la mer envahit la tourbière et la recouvre de sables (niveau 5). Une émersion se produit ensuite, un nouveau marais se reforme (niveau n° 4) qui est à son tour ultérieurement envahi par la mer et recouvert de sables (niveau 3.) Une seconde émersion survient et sur l'ancienne tourbière s'établit une forêt (niveau n° 2, qui est ensuite postérieurement détruite par une nouvelle submersion et à l'époque actuelle l'ancien sol forestier se trouve affleurer au niveau des basses mers.

Selon toute vraisemblance, d'après M. L. Cayeux, ces déplacements de rivages successifs auraient eu lieu entre l'époque préhistorique comprise et le début de l'ère chrétienne. Ch. R.

1. L. Cayeux, *Les tourbes des plages bretonnes au nord de Morlaix (Finistère)*, in *Compt. rend. des séances hebd. de l'Académie des Sciences*, CXLII, n° 8, 19 février 1906, Paris, p. 468.

Éboulements et glissements de terrain dans les Alpes françaises et suisses[1]. — A l'heure actuelle, deux localités du Valais, le hameau de Grugnay et le village de Chamoson, sont sous la menace d'un glissement de terrain qui descend des flancs du Haut de Cry, derrière le massif de Grand Muveran. C'est une nouvelle catastrophe de Goldau ou d'Elm qui se prépare, si les deux groupes d'habitations peuplés ensemble d'environ 1 700 habitants ne sont pas évacués en tout ou en partie.

D'autre part, des Alpes-Maritimes, en France, on annonce le glissement d'une partie de la montagne qui domine le hameau de la Sagne (commune de Briançonnet, arrondissement de Grasse), par suite d'infiltrations souterraines. Ces faits sont loin d'être isolés : un peu partout, depuis six mois, on en signale de semblables.

Il semble que ces mouvements de terrain soient liés à la période pluvieuse qui a commencé le même jour pour le sud-est de la France et pour la Suisse, le 22 août 1905. Le 25 et le 26 août, Lugano enregistre 160 millimètres de pluie; pour le mois d'août, Zürich a un excédent de pluie de 107 millimètres et Berne de 163 millimètres sur la moyenne. Septembre fut également pluvieux. Genève, Neuchâtel, Montreux accusent un excédent de 70 millimètres environ; même en Valais, il pleuvait tous les jours. Partout les moissons furent très en retard. Enfin, la pluie continuait en octobre, qui accuse un déchet de chaleur de 4° pour le plateau suisse.

Cette période pluvieuse avait été précédée, fin juillet et commencement d'août, par une série d'orages qui avaient mis les torrents en mouvement. L'orage du 30 juillet, en Maurienne, coupe en trois endroits la route du mont Cenis; le torrent du Bourget, à Modane, barre un instant le cours de l'Arc par les gros blocs qu'il charrie et menace le chemin de fer. Mais c'est dans la vallée de Chamonix que ces orages de la fin juillet firent le plus de ravages : le 30, on annonçait du Fayet que le torrent de la Griaz, qui prend naissance aux Arrandellys, s'était mis à charrier de la boue et d'énormes blocs qui, roulant d'une altitude de 3 000 mètres, arrivaient jusqu'au lit de l'Arve, près de la gare des Houches, vers le pont des Cures, qui a été en partie démoli. De 6 h. 50 à 7 h. 45 du matin il y eut quatre coulées successives, le cours de l'Arve fut barré, et le torrent reflua en arrière sur une hauteur de 10 mètres et sur 100 mètres de largeur. Ce torrent de la Griaz, comme son nom l'indique, s'est formé dans le gypse, un des pires terrains au point de vue du ravinement, et déjà en 1900 il avait formé une de ces coulées de boue qu'on appelait dans la vallée de Chamonix, au temps de Saussure, un « nant sauvage »[2].

1. Il vient de paraître dans les *Petermanns Mitteilungen* (1906, 52, Heft II, p. 38-40) une note signalant des faits du même ordre : Richard Tronnier, *Die Veränderungen der Erdoberfläche*, accompagnée de réflexions judicieuses de M. Supan et qui répond aux mêmes préoccupations, de l'intérêt que présente l'observation d'ensemble des phénomènes actuels. Voir aussi : Paul Girardin, *Les phénomènes actuels et les modifications du modelé dans la Haute-Maurienne* (*La Géographie*, 15 juillet 1905, t. XII, n° 1, p. 1-20). Depuis que la présente note a été écrite, a eu lieu l'engloutissement dans le lac d'Iseo d'un des plus beaux villages de la rive bergamasque, Tavernola, à 5 kilomètres à l'est de Sarnico. Construit partie sur d'anciennes moraines glaciaires reposant sur un fond rocheux incliné vers le lac, partie sur les apports caillouteux des ruisseaux, le village était dans une situation instable. Dans les premiers jours de mars, des craquements et des fissures se produisirent dans les maisons; dans la matinée du 31 le sol se fendit et la moitié de Tavernola fondée sur la plage s'engloutit dans le lac. Le 5, le coteau sur lequel est bâtie la moitié nord du village se mit à glisser à son tour.

2. De ces coulées de boue il faut rapprocher les « poches de glissement » qui se forment fréquemment, dans la vallée de l'Arve, même en pleine forêt, par suite d'infiltrations dans un sol

Le 7 août, violent orage dans la haute vallée de la Dranse. Du Vélan se détache une avalanche de pierres qui vient recouvrir une partie de la plaine de Proz. Environ quatre hectares de prairies sont recouverts de blocs et perdus pour toujours; une surface plus grande est recouverte de limon, et le cours de la Dranse est dévié sur une longueur de 1 500 mètres.

Dès que la période pluvieuse eût fait sentir ses effets, les éboulements sont signalés, coïncidant avec des chutes de falaises, comme celle du cap de la Hève. Fin septembre, on signale de Saint-Jean-de-Maurienne que la montagne de la Roche-Noire s'est affaissée pendant la nuit, détruisant les galeries des carrières de plâtre et faisant pour 100 000 francs de dégâts. Le gypse est encore responsable des mouvements.

En décembre le journal *Le Temps* signale que, le 10 au matin, une masse de rochers s'est détachée de la montagne des Trois-Châteaux, qui domine Pont-en-Royans (Isère). D'abord, à la suite d'un orage, une coulée de boue pâteuse se détache de la montagne et passe près du village, qu'elle faillit emporter, comme Bozel l'avait été l'année précédente; puis des flots d'eau suivent la coulée de boue; enfin un bloc de rochers, de 1500 mètres cubes, situé au point de départ de la coulée de boue, et sans appui désormais, se trouvait suspendu à 120 mètres au-dessus des maisons. On put le faire sauter morceau par morceau.

Le 5 janvier 1906, à la suite de pluies abondantes, un éboulement de rochers estimé à 2 000 mètres cubes se produit au Détroit du Cieix, défilé resserré dans les calcaires liasiques que l'Isère traverse en amont de Moutiers en Tarentaise. Les blocs s'arrêtent sur un plateau, et ne vont pas barrer le torrent. Quelques jours auparavant avait eu lieu une chute de 200 mètres cubes. D'autres blocs suivront. Ces « Étroits » de la Tarentaise sont en plein travail de dégradation. Déjà, en novembre 1903, un peu en aval, là où la Tarentaise se resserre pour la dernière fois, à Notre-Dame de Briançon, s'était produit un éboulement important; des blocs de 50 mètres cubes avaient obstrué la ligne d'Albertville à Moutiers. Les anciennes chroniques parlent d'une destruction de Salins par un éboulement qui aurait eu lieu vers 1474. Il est certain que les éboulements ont tendance à se reproduire aux mêmes endroits, comme les coulées de boues et les actions torrentielles. La catastrophe qui a détruit Bozel en 1904 s'était déjà produite au moins trois fois dans l'époque historique. Les montagnes qui s'éboulent devraient aussi avoir leur chronique, comme celle que M. Mougin a écrite pour le torrent d'Arbonne, à Bourg-Saint-Maurice[1].

Le glissement qui menace Grugnay et Chamoson n'est que la répétition du

imbibé. M. Bernard signale, en 1899, dans le torrent de Bédy (rive gauche de l'Arve, en amont du Fayet), la formation d'une *lave* qui envahit le village des Plagnes (*Paysages torrentiels de la Haute-Savoie*, p. 39). Nous en avons observé de semblables, en voie de formation, l'été dernier, sur les versants boisés de la Dent de Villars qui dominent le Doron de Bozel, en amont du hameau du Villars. Au fur et à mesure que le Doron approfondit sa gorge, le terrain gypseux se met en mouvement sur la pente devenue trop forte, et des éclaircies blanchâtres se font jour dans la forêt. Dans les Grisons, où ces coulées de boues sont fréquentes, on les appelle *Rüfe* ou *Rüfi*: la Nolla, torrent affluent de l'Hinter Rhein à Thusis, en présente de fréquents exemples. Dans la Suisse allemande, ces coulées s'appellent *Muhren* ou *Muhrgang* (C. Schmidt, *Der Murgang des Lammbaches bei Brienz*, 1896.)

1. P. Mougin, *Histoire d'un torrent, l'Arbonne*, in *Revue des eaux et forêts*, XLIV, 1er août 1905, (résumé par Ch. Rabot dans *La Géographie*, t. XII, 3, 15 sept. 1905, p. 178).

cataclysme de 1290, où l'éboulement descendit jusqu'au village de Chamoson et entraina jusqu'à Saint-Pierre-de-Clages les blocs tombés du Haut-de-Cry. C'est de ce moment qu'il a fallu descendre plusieurs marches pour arriver à la vieille église de Saint-Pierre-de-Clages, autrefois située sur une éminence [1].

Le 15 janvier 1906, une masse de terre et de boue, se détachant d'un contrefort, s'est mise à glisser dans le ravin de Saint-André, entrainant avec elle une forêt de sapins et d'aulnes située vers 1500 mètres d'altitude (Grugnay est à 730 mètres). Le ravin s'est trouvé aussitôt à sec, et la masse glisse lentement sur ses infiltrations, masse que l'ingénieur Bürkli évalue à 12 millions de mètres cubes environ : or l'éboulement de Goldau en représentait 15 millions.

PAUL GIRARDIN,
Professeur à l'université de Fribourg (Suisse).

Les Alpes entre le Brenner et la Valteline. — On sait que les massifs montagneux de la Suisse, qui s'étendent au nord de l'axe cristallin de la chaine des Alpes, ne se sont pas formés sur place. Les géologues ont montré qu'ils sont constitués par des nappes de terrains secondaires, couchés et renversés les uns sur les autres, et venus du sud par charriage.

Le point de départ, — la racine, — de certaines de ces nappes de recouvrement, a été trouvé, et l'on a pu estimer que quelques-unes d'entre elles avaient cheminé de plus de 50 kilomètres vers le nord.

En France, les massifs du Chablais, du Briançonnais et de l'Ubaye, et certains de ceux des Alpes de Provence, ont la même structure et la même origine.

Tout récemment, M. Termier [2] vient de reconnaître de semblables phénomènes de recouvrement et de charriage dans les Alpes orientales, c'est-à-dire dans les massifs de l'Ortler et de l'Oetztal, dans les Alpes de Stubay et du Zillertal et dans la chaine des Hohe Tauern.

Les terrains qui constituent toute cette partie des Alpes sont de nature très complexe. Néanmoins, les géologues y distinguent plusieurs formations ou groupes de formations :

1° des gneiss et des micaschistes constituant ce que l'on appelle communément les terrains primitifs;

2° des terrains paléozoïques, ou primaires, dont le Carbonifère seul présente quelques empreintes végétales;

3° des calcaires triasiques fossilifères;

4° enfin, des schistes métamorphiques, appelés schistes lustrés, et représentant en toute évidence les séries jurassiques et crétacées et peut-être aussi la base des terrains tertiaires.

1. Voir là-dessus la *Description du Département du Simplon ou de la ci-devant République du Valais*, par M. SCHINER, à Sion, chez Auleine Addecal, 1812, p. 490.

2. P. Termier, *Nouvelles observations géologiques sur les nappes de la région du Brenner*, in *Comp. Rend. des séances de l'Ac. Sc.*, t. CXXXIX, 1904, p. 578. — *Sur les nappes de la région de l'Ortler*, in *Id.*, p. 617. — *Sur la fenêtre de la Basse-Engadine*, in *Id.*, p. 648. — *Sur la continuité des phénomènes tectoniques entre l'Ortler et les Hohe Tauern*, in *Id.*, p. 687. — *Sur la structure générale des Alpes du Tyrol à l'ouest de la voie ferrée du Brenner*, in *Id.*, p. 754. — *Les nappes des Alpes orientales et la synthèse des Alpes*, in *Bull. de la Soc. Géologique de France* (4), III, p. 711-765. — *Les Alpes entre le Brenner et la Valteline*, in *Id.* (4), V, p. 209-289.

Dans aucune des régions que nous avons énumérées ci-dessus, ces formations n'existent superposées d'après leur âge chronologique. Partout elles forment des séries de nappes empilées et renversées les unes sur les autres.

Le massif de l'Ortler est coiffé par une nappe de calcaires triasiques de près de 1 600 mètres d'épaisseur. Cette nappe plonge vers le nord et ne tarde pas à passer sous des terrains plus anciens appartenant aux formations paléozoïques et aux gneiss et aux micaschistes. Ici, on se trouve donc en présence de nappes renversées, de nappes de recouvrement. En remontant vers le nord, et avant d'avoir atteint la vallée de l'Inn, on observe successivement trois nappes superposées semblables.

Ces nappes du massif de l'Ortler se prolongent de l'autre côté de la vallée de l'Inn, et s'enfoncent sous les Alpes calcaires du Tirol qui se développent au nord de cette rivière.

Les terrains paléozoïques, ou les gneiss et les micaschistes, qui coiffent le massif de l'Oetztal et les Alpes de Stubay et qui se prolongent jusque dans les Alpes calcaires du Tirol, sont aussi superposés aux calcaires triasiques et aux schistes lustrés, ainsi que cela se voit dans la vallée de l'Inn.

Les schistes lustrés formant les sommets de la chaîne du Hohe Tauern s'enfoncent aussi, comme dans les autres régions du Tirol, sous des terrains paléozoïques.

Le col du Brenner, qui s'ouvre entre les Alpes de Stubay et les Alpes du Zillertal, et qui est d'un accès relativement facile, à cause de la route et de la voie ferrée qui le traversent, fournit également un exemple très net du phénomène de renversement et de recouvrement des couches sédimentaires. Les schistes lustrés, c'est-à-dire les formations les plus récentes de toute cette partie des Alpes, forment le fond du col, tandis que ce sont les calcaires triasiques et les phyllades paléozoïques qui constituent les cimes des sommets avoisinants.

Vers le débouché septentrional de ce col, dans la vallée de la Sill, un banc de calcaires triasiques, intercalé entre des schistes imperméables, sert de nappe aquifère, et les eaux qui émergent des affleurements de cette nappe calcaire irriguent les pâturages de l'Aigner Alpe.

La basse Engadine, ou partie élargie de la vallée de l'Inn, au nord de l'Ortler, avec ses 55 kilomètres de long et ses 18 kilomètres de large, est comme une large « fenêtre », ouverte au milieu des Alpes du Tirol, pour permettre d'en voir la constitution géologique et d'en saisir la structure.

Là encore, on observe le renversement et la superposition des couches. Tout le fond de l'Engadine, en effet, est formé par des schistes lustrés, tandis que les flancs sont constitués par des phyllades paléozoïques et des gneiss, avec des intercalations de lames calcaires triasiques.

Les nappes de recouvrement, dans les Alpes orientales, sont limitées au sud-ouest par une ligne partant de Sterzing, au sud du col du Brenner, et allant à Bormio, dans la vallée supérieure de l'Adda, et c'est entre cette ligne de démarcation et une grande faille, la *faille alpino-dinarique*, située de 8 à 20 kilomètres plus au sud, que M. Termier place leurs racines, c'est-à-dire leurs points de départ.

Enfin, pour ce géologue, ces nappes de recouvrement seraient venues, par

charriage, par-dessus les Alpes, des anciens pays qui s'étendaient au sud de la faille alpino-dinarique et qu'on appelle Dinarides. G. Garde.

Régime glaciaire du Folgefonn[1]. — Le Dr J. Rekstad, l'actif sous-directeur du Service géologique de Norvège, auquel on doit tant d'études si précieuses sur les

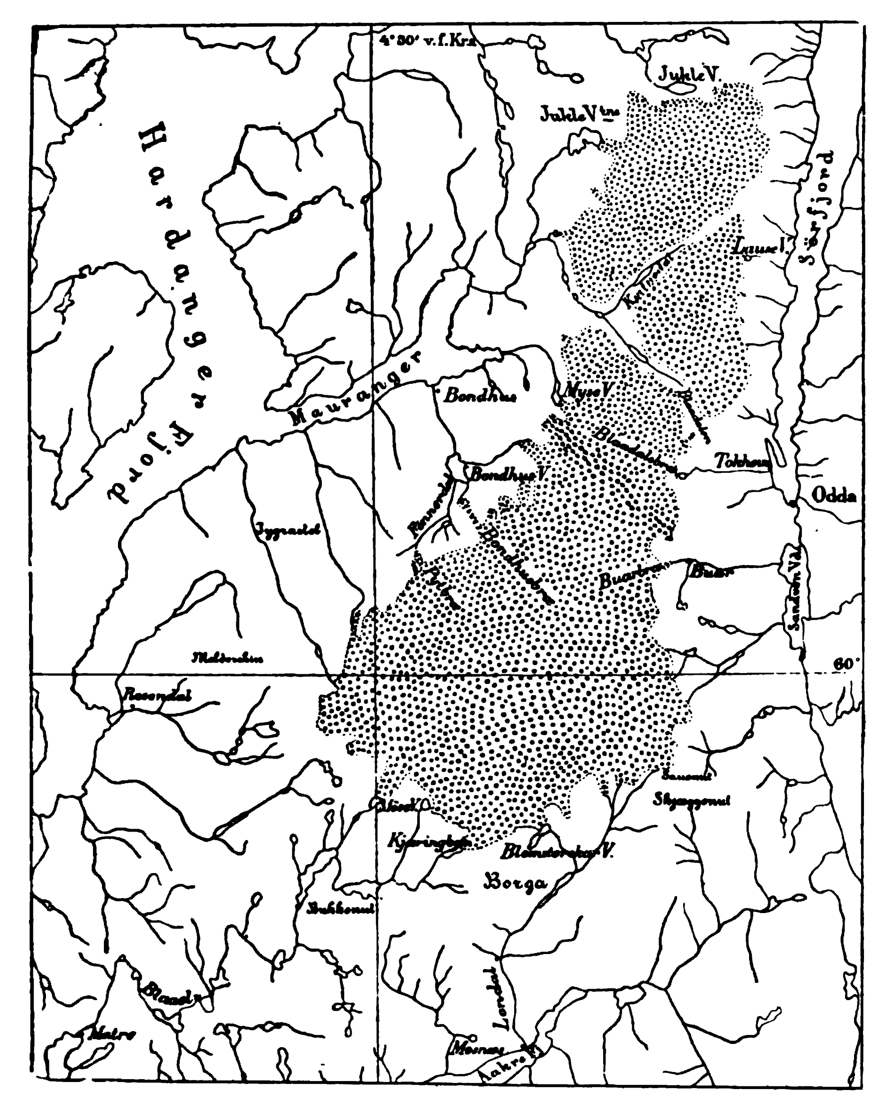


FIG. 61. — ESQUISSE TOPOGRAPHIQUE DU FOLGEFONN.
Cliché communiqué par le Service géologique de Norvège.

phénomènes glaciaires en Norvège, a accompli, en 1904, l'exploration du Folgefonn.

Ce glacier, d'une superficie de 300 kilomètres carrés, occupe un plateau situé

1. J. Rekstad, *Jagttagelser fra Folgefonnens bræer*, in *Norges geologiske Undersögelse*, n° 43, *Aarbog for 1905, udgivet af* Dr Hans Reusch, Kristinia, 1905.

entre la branche principale du Hardangerfjord et le Sörfjord, la digitation méri-



FIG. 62. — FOLGEFONN. LE BONDHUSBRÆ.
Vue prise de la moraine extrême.
Reproduction d'une photographie exécutée le 26 juin 1904 par le Dr J. Rekstad.

dionale de ce long goulet qui se termine à Odda. Son altitude maxima est



FIG. 63. — LE PYTBRÆ.
Reproduction d'une photographie exécutée le 24 juin 1904 par le Dr J. Rekstad.

1 653 mètres. Le croquis topographique reproduit ci-contre et que le Service géologique de Norvège a bien voulu nous communiquer avec les intéressantes illustrations qui accompagnent cet article, nous dispense d'une plus longue description

topographique. D'après les observations de M. J. Rekstad, la ligne climatique des neiges au Folgefonn passe à la cote de 1300-1350 mètres ; son altitude serait par suite inférieure de 100 mètres à celle indiquée par Richter [1].

Les principaux déversoirs de cette coupole glacée vers les basses régions sont : le Bondhusbræ et le Pytbræ, sur le versant ouest, le Buarbræ et le Blaadalsbræ sur la face est.

Le Folgefonn émet en outre un certain nombre de franges et de petits glaciers suspendus sur les bords de son piédestal; sur la face sud le Dr J. Rekstad a découvert tout une série d'émissaires de la nappe supérieure, généralement très courts et qui, jusqu'ici, n'étaient point portés sur les cartes. Tel, par exemple, le Blomsterskarbræ, remarquable par la netteté de sa face rubannée.



FIG. 64. — FOLGEFONN. LE BUARBRÆ.
Reproduction d'une photographie exécutée le 6 août 1904 par le Dr J. Rekstad.

L'altitude à laquelle se terminent les glaciers du Folgefonn est très variable, étant en fonction des formes du terrain et de la puissance de la glaciation. Le Bondhusbræ, le plus long des courants situés sur le versant ouest, le plus directement exposé aux influences océaniques, descend jusqu'à la cote 308 mètres (21 juin 1904), tandis que le Buarbræ s'arrête à 100 mètres plus haut, à 406 mètres. Le Pytbræ (versant ouest) se termine à 800 mètres environ.

En raison de leur facilité d'accès les branches inférieures du Folgefonn ont été fréquemment visités et observés par des naturalistes. Toutes les indications fournies par ces savants, le Dr Rekstad les a soigneusement recueillies et discutées et a réussi, en y ajoutant ses propres observations, à présenter un historique très intéressant du régime de cet appareil.

Comme tous les glaciers de Norvège, le Bondhusbræ a subi, au milieu du XVIIIe siècle, une crue, mais depuis il aurait reculé beaucoup moins que les courants issus du Jostedalsbræ. Alors que ces derniers appareils ont perdu une longueur de

1. *Die Gletscher Norwegens*, in *Geographische Zeitschrift*, 1896, p. 309.

entre la branche principale du Hardangerfjord et le Sörfjord, la digitation méri-



FIG. 62. — FOLGEFONN. LE BONDHUSBRÆ.
Vue prise de la moraine extrême.
Reproduction d'une photographie exécutée le 26 juin 1901 par le Dr J. Rekstad.

dionale de ce long goulet qui se termine à Odda. Son altitude maxima



FIG. 63. — LE PYTBRÆ.
Reproduction d'une photographie exécutée le 21 juin 1904 par le Dr J. Rekstad.

1 653 mètres. Le croquis topographique reproduit ci-contre et que le Service géologique de Norvège a bien voulu nous communiquer avec les intéressantes illustrations qui accompagnent cet article, nous dispense d'une plus longue descripti-

glacier a perdu pas moins de 150 mètres; quoiqu'il en soit, à cette dernière date, il était encore plus étendu qu'en 1860, comme l'indique la carte levée à cette date par le professeur Sexe[1].

Pendant l'été 1905 M. Rekstad a visité de nouveau le Bondhusbræ et le Buarbræ et relevé de très intéressantes constatations. Le premier de ces courants, en légère progression en 1904, a accentué son mouvement en avant; du 20 juin 1904 au 6 juin 1905, il a fait une avancée moyenne de 16 mètres (13 m. seulement à droite et 20 à gauche), en même temps le Buarbræ manifeste des symptômes de crue; si, de juin 1904 à juin 1905, la pointe extrême de sa face a encore rétrogradé de 3 mètres, sa partie gauche s'est allongée de 2 mètres.

Ce mouvement en avant des deux principaux émissaires du Folgefonn n'est pas

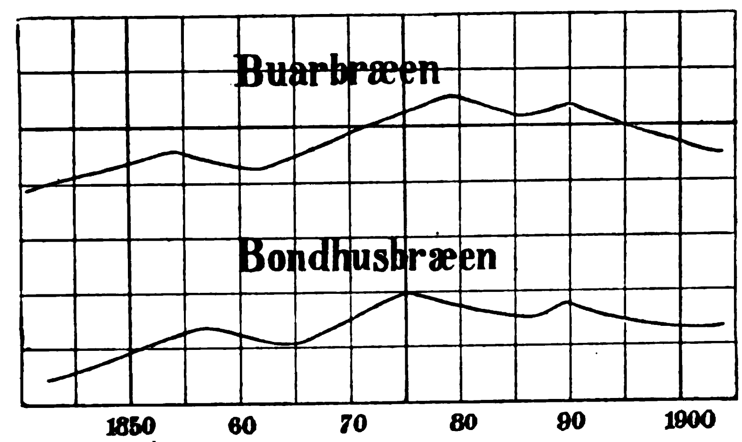


FIG. 66. — GRAPHIQUE DES VARIATIONS DU BUARBRÆ ET DU BONDHUSBRÆ.
Dressé par le Dr J. Rekstad.

un phénomène isolé en Norvège. L'enneigement ayant été progressif dans ce pays durant ces quatre dernières années, les glaciers ont presque immédiatement réagi. Quatre émissaires du Jostedalsbræ sont en crue. M. Rekstad a constaté que l'un d'eux a avancé de pas moins de 19 mètres en un an. Enfin, d'après des renseignements reçus par le sous-directeur du Service géologique de Norvège, l'Engabræ, la branche du Svartis, qui descend dans le Holandsfsord et que les touristes visitent au cours du voyage au Cap Nord est, lui aussi, en progression[2]. Le phénomène parait donc général.

CHARLES RABOT.

Exploration de la Bolchaya Zemlia[3]. — Pendant l'été de 1904 M. A. V. Jouravski a dirigé une expédition dans la *toundra* de la Bolchaya Zemlia, située entre la Petchora et l'océan Glacial. Le but était de relever le cours de l'Adzva (le Khyr-mor des atlas) affluent de droite de l'Oussa, qui se jette dans la Petchora, et de faire l'histoire naturelle de la région.

1. Sexe, *Om Sneebraeen Folgefonn.*, Universitets program for 1864, Christiania.
2. J. Rekstad, *Bræernes fremrykken sidste aar*, in *Naturen*, XXX, 1906, 1er janvier, p. 7, Bergen.
3. D. Roudnev, *Predvaritelnyi ottchiot o Bolchezemelskoï expeditsii* in *Izvèstia rousskavo geografitcheskavo obstchestva*, t. XLI, 1905, p. 571 (10 pl. 1, carte).

La Bolchaya Zemlia a été explorée en 1615-1616 par l'Anglais William Gordon et en 1837 par A. Schrenk, qui a laissé un récit détaillé de son voyage. Depuis cette époque aucune exploration scientifique de la région n'avait paru dans ces parages. A part la direction générale du cours de l'Adzva, les cartes ne donnent aucun renseignement exact. La largeur de la toundra, dans cette région, est de 390 kilomètres. Quant au nom de Khyr-mor porté sur toutes les cartes russes, il est complètement inconnu dans le pays et n'a aucune signification ni en samoyède ni en zyriane. A la place des trois lacs Vachioutkine, il y a en réalité onze nappes d'eau de diverses grandeurs. A 20 kilomètres des sources de l'Azdva, celle-ci reçoit un affluent important nommé Lya-iou; son eau est toujours chargée de sable et, à partir de ce point, l'eau de l'Adzva est trouble.

Il y a en tout sur l'Adzva cinq villages formés chacun de quatre à cinq huttes habitées par des Zyrianes et des Samoyèdes. La principale de ces industries est de piéger des lagopèdes qu'ils vont ensuite vendre à Ijma. Près de l'embouchure de la rivière il y a encore de petites cultures de pommes de terre et de raves. A 78 kilomètres de l'embouchure on arrive à la limite des forêts. Les derniers représentants de la végétation arborescente sont des sapins, des saules et des bouleaux. On trouve sur les collines une flore rare et appliquée sur le sol :

Arctostaphylos alpina L., *Empetrum nigrum* L., *Salix rotundifolia*, *S. reticulata* et *S. polaris*. Sur les versants poussent *Salix lanata* et *S. glauca* L., *Betula nana* L. Les plaines sont parsemées de monticules hauts de près d'un mètre entre lesquels pousse *Betula nana* L., tandis qu'à leur surface on trouve *Polemonium cœruleum* L., *Rubus chamœmorus* L., *Veronica longifolia* L., *Vaccinium uliginosum* L., *V. vitis idæa* L., *Nardosmia frigida* Hook, *Ledum palustre* L., *Dryas octopetala* L.. *Comarum palustre* L., *Parnassia palustris* L. Dans les endroits sableux on récolte *Armeria sibirica* L. — Sur les rives des cours d'eau, la flore est très riche et comprend *Dianthus superbus* L., *Pyrethrum bipinnatum* Willd, *Achillea millefolium* L., *Nardosmia lævigata* D. C., *Artemisia Tilesii* Ledeb. ainsi que de nombreuses papilionacées.

Dans la partie inférieure de son cours, l'Azdva a une largeur de 106 mètres; elle est parsemée d'îles et de rapides, qui rendent la navigation difficile.

La toundra de la Bolchaya Zemlia (Grande terre) est accidentée de mamelons, tandis que la Malaya Zemlia (Petite terre) constitue, d'après Tanfiliev, une vaste plaine nue, à peine interrompue par de faibles dépressions. Entre les collines de la Bolchaya Zemlia, dont la hauteur ne dépasse pas 100 à 130 mètres, se trouvent des vallées parfois occupées par des lacs.

Ces bassins, qui n'ont jamais plus de 15 kilomètres de développement, s'alimentent surtout par la fonte des neiges et par les précipitations atmosphériques. Beaucoup d'entre eux sont réunis par des bras et se déversent dans des lacs plus grands, d'où naissent presque tous les cours d'eau de la toundra, il en est ainsi de l'Adzva et de la plupart de ses affluents. Dans les marais qui entourent ces bassins, la végétation est très riche et les oiseaux (*Columbus arcticus* L., *Anser albifrons* Scop, *Dafila acuta* L.) très abondants.

Après avoir employé trente-six jours à remonter l'Azdva en barque, l'expédition

de M. A. V. Jouravski se consacra à l'étude des lacs Vachioutkine, d'où sort cette rivière, par 68° de Lat. N.; dix de ces nappes forment une série continue, disposée en cercle presque parfait; le onzième est placé en dehors du cercle et s'unit au cinquième. La différence de niveau entre ces lacs est faible. Le plus grand a 13 kilomètres de longueur; sa profondeur atteint 24 m. 50. Ils sont alimentés par des ruisseaux venus des petits bassins qui recueillent les eaux de la toundra. Certains de ceux-ci sont situés sur les versants de la ligne de partage des eaux, qui porte sur les cartes le nom de chaîne de la Bolchaya Zemlia. Mais il n'y a là que des élévations ne dépassant jamais de plus de 128 mètres, le niveau des lacs; rien qui ressemble à une chaîne de montagnes.

Pendant le séjour des explorateurs dans cette région (fin de juillet), la température était très variable : descendant à — 1° pendant la nuit, elle atteignait + 30° dans la journée.

M. A. V. Jouravski a relevé le cours de l'Azdva et le tracé des lacs et apporté ainsi à nos connaissances géographiques de cette région une contribution importante.

Dr L. Laloy.

L'industrie viticole en Russie[1]. — Une des régions de la Russie présentant les conditions de climat et de terrain les plus favorables à la culture de la vigne est une portion de la corniche de la mer Noire, longue de 20 kilomètres et située entre Novorossisk et Sotchi. Dans la première de ces deux localités où cette culture a été importée voici plus de trente ans, le rendement est de 34 hectolitres par hectare, et consiste en vins rouges, blancs; ces derniers sont en partie transformés en champagne. Dans le district de Tonapsé le rendement monte au triple environ, soit à 100 hectolitres à l'hectare, mais le produit est de qualité inférieure.

Charles Rabot.

ASIE

L'expédition Tolmatchev dans le bassin de la Khatanga[2]. — Une expédition scientifique dirigée par le Dr Tolmatchev a été organisée pour explorer le bassin de la Khatanga et l'immense territoire compris au nord du cercle polaire entre l'Ienisseï et l'Olonek. Le 18 février 1905 cette mission a quitté Touroukansk, faisant route au nord-est entre les vallées de la Sservernaya et de la Koureïka, affluents de l'Ienisseï. Arrivée le 8 mars sur les bords de la Dialdoukta, tributaire de la Koureïka, la caravane s'est divisée. Tandis que les bagages filaient directement vers le lac Yesseï, le Dr Tolmatchev, accompagné de M. Backlund, astronome de l'expédition, explorait la région des sources de la Kotouï, affluent de la Khatanga, et, descendant ensuite cette rivière, rejoignait le premier groupe au lac Yesseï le 1er avril. L'itinéraire suivi par le Dr Tolmatchev, long de 1 200 kilomètres, a été levé par M. Backlund. Les coordonnées géographiques de douze points ont été déterminées.

Charles Rabot.

1. *The Board of Trade Journal*, Londres, LII, n° 483, 1er mars 1906, p. 426.
2. *Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, 1905, n° 20, Stuttgart, p. 615.

La Bolchaya Zemlia a été explorée en 1615-1616 par l'Anglais William Gordon et en 1837 par A. Schrenk, qui a laissé un récit détaillé de son voyage. Depuis cette époque aucune exploration scientifique de la région n'avait paru dans ces parages. A part la direction générale du cours de l'Adzva, les cartes ne donnent aucun renseignement exact. La largeur de la toundra, dans cette région, est de 390 kilomètres. Quant au nom de Khyr-mor porté sur toutes les cartes russes, il est complètement inconnu dans le pays et n'a aucune signification ni en samoyède ni en zyriane. A la place des trois lacs Vachioutkine, il y a en réalité onze nappes d'eau de diverses grandeurs. A 20 kilomètres des sources de l'Azdva, celle-ci reçoit un affluent important nommé Lya-iou; son eau est toujours chargée de sable et, à partir de ce point, l'eau de l'Adzva est trouble.

Il y a en tout sur l'Adzva cinq villages formés chacun de quatre à cinq huttes habitées par des Zyrianes et des Samoyèdes. La principale de ces industries est de piéger des lagopèdes qu'ils vont ensuite vendre à Ijma. Près de l'embouchure de la rivière il y a encore de petites cultures de pommes de terre et de raves. A 78 kilomètres de l'embouchure on arrive à la limite des forêts. Les derniers représentants de la végétation arborescente sont des sapins, des saules et des bouleaux. On trouve sur les collines une flore rare et appliquée sur le sol :

Arctostaphylos alpina L., *Empetrum nigrum* L., *Salix rotundifolia*, *S. reticulata* et *S. polaris*. Sur les versants poussent *Salix lanata* et *S. glauca* L., *Betula nana* L. Les plaines sont parsemées de monticules hauts de près d'un mètre entre lesquels pousse *Betula nana* L., tandis qu'à leur surface on trouve *Polemonium cœruleum* L., *Rubus chamæmorus* L., *Veronica longifolia* L., *Vaccinium uliginosum* L., *V. vitis idæa* L., *Nardosmia frigida* Hook, *Ledum palustre* L., *Dryas octopetala* L., *Comarum palustre* L., *Parnassia palustris* L. Dans les endroits sableux on récolte *Armeria sibirica* L. — Sur les rives des cours d'eau, la flore est très riche et comprend *Dianthus superbus* L., *Pyrethrum bipinnatum* Willd, *Achillea millefolium* L., *Nardosmia lævigata* D. C., *Artemisia Tilesii* Ledeb. ainsi que de nombreuses papilionacées.

Dans la partie inférieure de son cours, l'Azdva a une largeur de 106 mètres; elle est parsemée d'îles et de rapides, qui rendent la navigation difficile.

La toundra de la Bolchaya Zemlia (Grande terre) est accidentée de mamelons, tandis que la Malaya Zemlia (Petite terre) constitue, d'après Tanfiliev, une vaste plaine nue, à peine interrompue par de faibles dépressions. Entre les collines de la Bolchaya Zemlia, dont la hauteur ne dépasse pas 100 à 130 mètres, se trouvent des vallées parfois occupées par des lacs.

Ces bassins, qui n'ont jamais plus de 15 kilomètres de développement, s'alimentent surtout par la fonte des neiges et par les précipitations atmosphériques. Beaucoup d'entre eux sont réunis par des bras et se déversent dans des lacs plus grands, d'où naissent presque tous les cours d'eau de la toundra, il en est ainsi de l'Adzva et de la plupart de ses affluents. Dans les marais qui entourent ces bassins, la végétation est très riche et les oiseaux (*Columbus arcticus* L., *Anser albifrons* Scop, *Dafila acuta* L.) très abondants.

Après avoir employé trente-six jours à remonter l'Azdva en barque, l'expédition

utiles. Une expérience horticole est souvent insuffisante pour autoriser une exploitation agricole. Combien de cultures ont théoriquement paru possibles, qu'on a dû abandonner parce que, transportées à la limite de leur aire de végétation, elles n'ont plus donné que des rendements insuffisants!

Le premier devoir de l'agronome est donc de mettre en garde le colon contre des innovations ruineuses, en lui disant *ce qu'il ne faut pas faire*; aussi MM. Rivière et Lecq ont-ils eu soin d'énumérer toutes les espèces qu'il faut décidément exclure des cultures de la région méditerranéenne, soit qu'elles ne présentent pas de résistance au climat, comme le Quinquina, le Cacaoyer, le Caféier, soit qu'elles résistent en perdant tout ou partie de leur valeur au point de vue industriel, comme le Manioc, la Canne à sucre, les arbres à camphre ou à caoutchouc.

Après avoir exposé ces notions indispensables et indiqué les améliorations à apporter à la situation de l'agriculteur arabe, les auteurs ont successivement décrit la culture des céréales, des plantes fourragères, de la vigne, la production des primeurs qui a pris un si grand développement dans le Midi. Les cultures industrielles comprennent notamment les plantes à parfum, les plantes tinctoriales et textiles, les plantes à alcool et à fécule. L'arboriculture forestière est surtout intéressante au point de vue des végétaux de boisement, dont le plus important est le Chêne-liège. L'arboriculture fruitière comprend l'étude des plantes fruitières indigènes et des espèces des régions chaudes, au premier rang desquelles se place l'Oranger. Enfin l'horticulture des végétaux d'ornement et la floriculture commerciale, qui est aujourd'hui une source de richesse pour une partie de la Provence, ont été longuement traitées.

En indiquant pour chaque espèce les meilleurs procédés de culture, les améliorations possibles, les principales maladies et leur traitement, MM. Rivière et Lecq ont condensé dans ce volume une foule de renseignements épars dans des publications très diverses. Cet ouvrage sera utile à consulter, non seulement par les spécialistes, mais par tous ceux qui s'intéressent à l'avenir économique de nos possessions nord-africaines. Dr J. Offner.

Les travaux astronomiques de la mission scientifique belge Congo-Nil. — M. le commandant Lemaire, le chef de l'ancienne mission scientifique du Katanga (1898-1900; voir *La Géographie*, 1901, IV, p. 372), a dirigé, du 5 septembre 1902 au 14 avril 1905, une nouvelle et très importante expédition dite mission scientifique Congo-Nil dans les régions nord-orientales de l'État indépendant du Congo. Quatre mois après son retour, cet officier distingué vient de publier, en un fascicule de 53 pages, le résultat des observations astronomiques, magnétiques et altimétriques qu'il a exécutées au cours de son beau voyage[1].

Pendant les trente et un mois et demi qu'a duré son exploration, le commandant

1. Mission scientifique Congo-Nil, commandant Ch. Lemaire. *Résultats des observations astronomiques, magnétiques et altimétriques effectuées sur le territoire de l'État indépendant du Congo, du vendredi 5 septembre 1902 au vendredi 14 avril 1905.* Avec une carte au 1 000 000e. Publications de l'État du Congo. Ch. Bulens, éditeur, Bruxelles.

Expédition archéologique allemande dans le Turkestan chinois[1]. — A la suite des importantes découvertes archéologiques faites par le professeur Grünwedel à Tourfan, une seconde mission a été envoyée en 1903 par le gouvernement allemand dans cette partie de l'Asie centrale pour y continuer ces recherches. Composée du Dr von Lecoq, du Musée ethnographique de Berlin, et de M. Bartus, elle arrivait à Tchougoutchak (Tarbagataï) en octobre 1904, et de là se rendait à Kara Khoya, aux environs de Tourfan, où, pendant neuf mois, elle a exécuté des fouilles très fructueuses. D'abondants fragments de statuaire décelant des influences grecque et indienne, des fresques en très bon état de conservation et de nombreux manuscrits ont été mis à jour. Au mois d'octobre 1905, MM. von Lecoq et Bartus quittaient Tourfan et ralliaient Kachgar, où les rejoignaient le professeur Grünwedel et M. Phurt pour aller entreprendre une nouvelle campagne d'exploration archéologique à Kouchar.

CHARLES RABOT.

AFRIQUE

Les cultures du midi de la France, de l'Algérie et de la Tunisie[2]. — Le midi de la France, l'Algérie et la Tunisie appartiennent, bien que situés sur deux rives opposées de la Méditerranée, à une même région botanique, que caractérise avant tout la culture de l'Olivier. Nos possessions de l'Afrique du Nord sont à plusieurs points de vue le prolongement de la Provence, aussi était-il logique de traiter ensemble des productions agricoles de ce vaste domaine. C'est ce qu'ont justement pensé MM. Ch. Rivière et H. Lecq dans le volume très documenté qu'ils viennent de consacrer aux *Cultures du midi de la France, de l'Algérie et de la Tunisie*.

L'insuffisance de nos connaissances sur la climatologie algérienne est la cause des nombreux insuccès qu'a rencontrés l'introduction des végétaux exotiques dans notre colonie. En ne considérant qu'un des facteurs du climat, la chaleur de l'été, on pouvait croire que l'Algérie, et plus encore la Tunisie, convenait aux cultures tropicales. C'était là une grave erreur; c'était négliger une des actions météoriques le plus nuisibles à la végétation, le froid nocturne par rayonnement, particulièrement fréquent et accusé sous le ciel de la Méditerranée. On sait aujourd'hui que loin d'être accidentels, instantanés, ces froids peuvent se produire par séries, à n'importe quels moments de l'hiver ou du printemps et durer toute une nuit. Des variations brusques de température se font surtout sentir sur les Hauts-Plateaux algériens, où l'on a pu noter en vingt-quatre heures des différences de 45°. Or, la plus grande partie de l'Algérie est sous la dépendance de ce climat steppien; la région propre à l'agriculture méditerranéenne est limitée au Tell et, contrairement à une autre erreur trop répandue, les conditions de végétation sont de plus en plus défectueuses, au fur et à mesure qu'on s'éloigne du littoral, aussi bien pour les plantes européennes que pour les plantes tropicales.

Certaines espèces perdent en changeant de milieu leurs principes et leurs qualités

1. *The Geographical Journal*, XXVII, n° 3 mars 1906, p. 303.
2. 1 vol. in-18 de XII-511 p., avec 69 fig. Paris, J.-B. Baillière et fils, 1905.

utiles. Une expérience horticole est souvent insuffisante pour autoriser une exploitation agricole. Combien de cultures ont théoriquement paru possibles, qu'on a dû abandonner parce que, transportées à la limite de leur aire de végétation, elles n'ont plus donné que des rendements insuffisants!

Le premier devoir de l'agronome est donc de mettre en garde le colon contre des innovations ruineuses, en lui disant *ce qu'il ne faut pas faire*; aussi MM. Rivière et Lecq ont-ils eu soin d'énumérer toutes les espèces qu'il faut décidément exclure des cultures de la région méditerranéenne, soit qu'elles ne présentent pas de résistance au climat, comme le Quinquina, le Cacaoyer, le Caféier, soit qu'elles résistent en perdant tout ou partie de leur valeur au point de vue industriel, comme le Manioc, la Canne à sucre, les arbres à camphre ou à caoutchouc.

Après avoir exposé ces notions indispensables et indiqué les améliorations à apporter à la situation de l'agriculteur arabe, les auteurs ont successivement décrit la culture des céréales, des plantes fourragères, de la vigne, la production des primeurs qui a pris un si grand développement dans le Midi. Les cultures industrielles comprennent notamment les plantes à parfum, les plantes tinctoriales et textiles, les plantes à alcool et à fécule. L'arboriculture forestière est surtout intéressante au point de vue des végétaux de boisement, dont le plus important est le Chêne-liège. L'arboriculture fruitière comprend l'étude des plantes fruitières indigènes et des espèces des régions chaudes, au premier rang desquelles se place l'Oranger. Enfin l'horticulture des végétaux d'ornement et la floriculture commerciale, qui est aujourd'hui une source de richesse pour une partie de la Provence, ont été longuement traitées.

En indiquant pour chaque espèce les meilleurs procédés de culture, les améliorations possibles, les principales maladies et leur traitement, MM. Rivière et Lecq ont condensé dans ce volume une foule de renseignements épars dans des publications très diverses. Cet ouvrage sera utile à consulter, non seulement par les spécialistes, mais par tous ceux qui s'intéressent à l'avenir économique de nos possessions nord-africaines. Dr J. OFFNER.

Les travaux astronomiques de la mission scientifique belge Congo-Nil. — M. le commandant Lemaire, le chef de l'ancienne mission scientifique du Katanga (1898-1900; voir *La Géographie*, 1901, IV, p. 372), a dirigé, du 5 septembre 1902 au 14 avril 1905, une nouvelle et très importante expédition dite mission scientifique Congo-Nil dans les régions nord-orientales de l'État indépendant du Congo. Quatre mois après son retour, cet officier distingué vient de publier, en un fascicule de 53 pages, le résultat des observations astronomiques, magnétiques et altimétriques qu'il a exécutées au cours de son beau voyage[1].

Pendant les trente et un mois et demi qu'a duré son exploration, le commandant

1. Mission scientifique Congo-Nil, commandant Ch. Lemaire. *Résultats des observations astronomiques, magnétiques et altimétriques effectuées sur le territoire de l'État indépendant du Congo, du vendredi 5 septembre 1902 au vendredi 14 avril 1905*. Avec une carte au 1 000 000e. Publications de l'État du Congo. Ch. Bulens, éditeur, Bruxelles.

Lemaire a établi 135 positions astronomiques, la première à Léopoldville (position de contrôle), la dernière dans le Bahr-el-Ghazal.

Cette chaîne de positions définitivement établies forme un heureux complément à celles déjà fixées de 1898 à 1900, par l'expédition du Katanga, entre le sud du Tanganyika et Léopoldville. Les deux séries de positions ont, en effet, une partie commune, celle qui va de Léopoldville à la station de Boumba. Trois points : ceux de Léopoldville, Coquilhatville et Boumba, déjà déterminés par la mission du Katanga, l'ont été de nouveau par celle du Congo-Nil; le résultat des nouvelles observations a concordé avec les anciennes, à quelques secondes près.

La mission Congo-Nil ne s'est pas bornée uniquement à fixer des positions astronomiques; elle les a reliées par un levé détaillé de son itinéraire depuis Yambinga, le point où elle quitta le Congo pour remonter l'Itimbiri, jusqu'au 6°30′ de Lat. N. dans le Bahr-el-Ghazal.

Une carte au 1 000 000e, ne portant absolument que ce qui a été vu et reconnu par la mission elle-même, accompagne le mémoire où sont réunis les résultats scientifiques recueillis pendant cette longue période de travail.

Les collaborateurs principaux du commandant Lemaire étaient le lieutenant belge Albert Paulis et le lieutenant italien Alfredo Carocelli. A ces noms il convient de joindre celui du sous-lieutenant Vanderplasse et ceux des lieutenants Colin, Terneus, Platone et Couture, qui, après le départ du commandant Lemaire, ont continué, sous les ordres du lieutenant Paulis, les levés topographiques à l'ouest de l'itinéraire porté sur la carte annexée au mémoire. Ces travaux seront utilisés lors de leur achèvement.

Les instruments qui ont été employés par la mission Congo-Nil sont ceux, avec, en plus, une montre de bord, qui avaient déjà été utilisés par la mission du Katanga.

Les travaux si consciencieux exécutés par la mission du commandant Lemaire serviront aux cartographes, comme ont déjà servi ceux de l'expédition du Katanga, de base *ne varietur* à toutes les cartes d'ensemble que l'on voudra construire de ces régions.

Nous donnons ci-dessous quelques-uns des principaux points déterminés par la mission. Certains avaient été déjà fixés par MM. Delporte et Gillis, mais leurs longitudes ont été légèrement modifiées par les observations nouvelles.

Stations.	Latitudes.	Longitudes.	Altitudes.
Léopoldville	— 4° 19′ 45″	15° 18′ 25″ E. de Gr.	
Berghe Sainte-Marie	— 3° 10′ 6″	16° 14′ 30″	
Bolobo	— 2° 9′ 51″	16° 16′ 7″	
Équateurville	+ 0° 1′ 52″	18° 16′ 19″	
Coquilhatville	+ 0° 4′ 00″	18° 18′ 20″	
Nouvelle Anvers	+ 1° 35′ 56″	19° 9′ 12″	
Mobéka	+ 1° 53′ 49″	19° 49′ 30″	
Boumba	+ 2° 10′ 27″	22° 30′ 44″	fleuve. 375 mètres.
Yambinga	+ 2° 7′ 8″	22° 39′ 45″	
Confluent Roubi-Likati	+ 2° 53′ 34″	26° 6′ 35″	
Station Bouta	+ 2° 47′ 3″	24° 47′ 11″	450 mètres.

comme précision et commodité d'observation au sextant à niveau de l'amiral Lejeune. Si celui-ci n'a pas eu plus de succès, cela tient à ce que, pour les observations en mer, il occasionne de grosses erreurs, en raison des variations de la verticale apparente dues aux mouvements du navire. Cette même raison empêchera aussi de se servir à bord du quadrant à niveau, dont M. Marcuse semble indiquer l'emploi dans ce cas (p. 58); le sextant à gyroscope peut seul affranchir de cette erreur.

Il nous semble d'ailleurs que l'auteur se fait illusion sur la précision des résultats qu'on peut attendre du dit quadrant pour les longitudes. Étant donné que les observations sont exactes à 2′ d'arc près, il n'est pas possible qu'une longitude par hauteur de lune le soit à 30″ de temps près. Dans les circonstances les plus favorables, à l'équateur, l'erreur sera huit fois plus grande $2' \times 30 = 1$ degré.

Cette méthode des hauteurs *absolues* de lune, même en opérant avec un bon théodolite, et ayant soin de les encadrer entre des hauteurs d'étoiles, mais en s'astreignant à faire chaque fois la lecture du cercle, est très inférieure à celle des hauteurs *égales* de la lune et d'une étoile. Les erreurs de lecture, au lieu de n'affecter que la correction du chronomètre, se portent alors sur l'ascension droite de la lune, et sont multipliées dans la longitude par un facteur voisin de 30, ou plus grand. Il importe de ne jamais oublier qu'en voyage le problème de la lecture des cercles divisés la nuit est parfois très difficile à résoudre, surtout avec les verniers. C'est pourquoi, bien que théoriquement les observations d'étoiles offrent une précision supérieure, en pratique, avec les petits instruments portatifs, le soleil, la lune et les planètes donneront d'aussi bons résultats, avec moins de peine pour l'observation. L'inconvénient des interpolations plus longues ne se fait sentir que plus tard, lors de la rédaction définitive, et alors le calculaleur a plus de loisir. Il existe au contraire une raison péremptoire pour recommander les observations de jour. Outre la facilité et l'exactitude des lectures, et l'avantage de moins prendre sur le repos de la nuit, elles ont ce grand mérite de permettre de déterminer en même temps les azimuts terrestres et de recueillir ainsi chemin faisant les éléments de la carte. Notons pourtant que, si l'on observe les azimuts du soleil avec le théodolite, il ne suffit pas de croiser, comme l'auteur l'indique, les observations des deux bords, mais qu'il faut se souvenir que l'angle entre les verticaux du centre et du bord varie avec la hauteur du soleil.

Par contre, la méthode des hauteurs correspondantes, qui prend beaucoup de temps et exige des conditions de stabilité difficiles à réaliser, sera souvent remplacée avec avantage par les hauteurs absolues de deux astres observés à l'est et à l'ouest, et *à peu près* égales. Cela est aussi à recommander pour le soleil.

Quant à la manière même d'observer les distances zénithales, nous estimons que la mesure des distances doubles avec retournement de la lunette est plus pratique en cours de voyage que celle des distances simples avec détermination du point zénith. Ce point n'est pas rigoureusement constant, l'auteur le fait remarquer lui-même, et ne se prête qu'à une évaluation approchée, bonne par exemple pour effectuer des calages pour astres peu visibles. Le calcul des distances doubles n'est guère plus long que celui des distances simples, surtout si l'on emploie les logarithmes d'addition de Gauss. On peut d'ailleurs s'étonner que, dans un ouvrage allemand, il ne soit pas même fait allusion à ces logarithmes, si utiles pour abréger les calculs et éviter l'emploi d'angles auxiliaires.

Les progrès de l'horlogerie permettent de mieux compter que par le passé sur le chronomètre. Il n'en reste pas moins que le transport par terre ne garantit pas la parfaite régularité des marches; il conviendrait donc, dans le choix des méthodes, de ne pas perdre de vue l'éventualité où ce précieux auxiliaire peut se trouver en défaut, ou du moins ne se prêter qu'à des observations de très courte durée.

L'usage des fonctions de Mercator (latitudes croissantes) pour remplacer les logarithmes ordinaires est à bon droit mis en lumière, et pourrait même être étendu à d'autres problèmes; dès 1884 M. le commandant Guyou a publié de petites tables à cet effet. Elles semblent avoir échappé à l'auteur qui, en général, ne paraît pas très au courant des

BIBLIOGRAPHIE

Dr A. Marcuse. — *Handbuch der geographischen Ortsbestimmung* (Brunswick, Vieweg et fils, 1905).

Le manuel de détermination des positions géographiques publié par le Dr Marcuse s'adresse en premier lieu aux voyageurs en terre ferme, et renvoie les marins aux traités de navigation. Il doit aussi servir aux étudiants comme introduction à l'astronomie pratique. L'auteur, bien connu comme astronome géodésien, a été chargé de missions par l'Association géodésique internationale, en vue de l'étude des variations de la latitude.

Les divisions de l'ouvrage sont :

1. Astronomie sphérique; coordonnées célestes et terrestres, forme de la terre, réfraction, parallaxe.

2. Ephémérides et calculs numériques.

3. Instruments; lunettes, cercles divisés, verniers et niveaux : théodolite, quadrant à niveau, chronomètre.

4. Détermination de l'heure, de la latitude, de la longitude et de l'azimut par l'observation des astres.

Un appendice contient : calcul des triangles sphériques par les fonctions de Mercator, observations sans cercles divisés, navigation aérienne.

On reconnaît l'œuvre d'un astronome familiarisé avec les méthodes exactes des observatoires et soucieux de bien juger du degré de précision des résultats. On lira avec beaucoup d'intérêt les trois premières parties; la théorie du théodolite ou « universel » est notamment expliquée avec un grand soin, en insistant sur les corrections et les modes d'observation. Pour les éléments des positions géographiques, l'auteur s'en tient à un petit nombre de méthodes, exposées et discutées avec détail, et supposant toutes l'emploi de théodolite, et, à une exception près, du chronomètre. Nous signalons dans l'appendice un moyen, peu connu chez nous, d'improviser des instruments, en établissant, au moyen de fils tendus par des poids, des plans verticaux, dans lesquels on note au chronomètre les passages d'étoiles. Nous y remarquons également un chapitre sur les moyens de faire le point en ballon.

L'exposition est claire et la lecture du livre très instructive; les questions traitées le sont magistralement. Pourtant, si l'on considère les conditions si variées dans lesquelles les explorateurs peuvent se trouver placés, il est permis de se demander s'il n'y a pas quelques lacunes importantes.

Et d'abord pour les instruments. De nombreux voyageurs n'ont eu à leur disposition qu'un sextant ou un cercle à réflexion. C'est l'instrument le plus rustique et le plus portatif de tous, et qui peut donner d'excellents résultats; A. de Humboldt s'en est servi. Sans doute, il est d'un maniement plus délicat que le théodolite qui, pour nous aussi, reste l'instrument par excellence; nous connaissons pourtant plusieurs officiers de marine qui ont préféré les instruments à réflexion pour les observations à terre, et en ont tiré un très bon parti. Ils se prêtent particulièrement à la mesure des distances lunaires. D'autres voyageurs encore ont pu emporter un cercle méridien, et n'ont eu qu'à se féliciter des résultats obtenus.

Le quadrant à niveau, qui force à viser directement à l'astre, nous paraît inférieur

ACTES DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

Séance du 2 février 1906.

Présidence de M. le baron de GUERNE.

Aux côtés du président prennent place : M. Fereira, chancelier de la Légation du Portugal, M. Auguste Chevalier et les membres du Bureau.

Expositions et Congrès. — Le *Congrès colonial de Marseille* se réunira dans la première huitaine de septembre à l'occasion de l'Exposition coloniale qui doit avoir lieu dans cette ville. Il comprendra des séances générales et des séances de section. Les matières qui font l'objet de ses travaux sont réparties en huit sections : Commerce, — Industrie, — Navigation et marine marchande aux colonies, — Agriculture, — Travaux publics et mines, — Colonisation, — Questions indigènes, — Législation coloniale.

L'article III du règlement est ainsi libellé : « Ne pourront prendre part aux travaux du congrès que les personnes qui auront envoyé leur adhésion à M. Pourrière, directeur de la Société marseillaise de Crédit industriel et commercial, trésorier du comité d'organisation, 4, rue Auber, Paris, avant l'ouverture de la session, ou qui se feront inscrire pendant la durée de celle-ci, et qui auront acquitté la cotisation dont le montant est fixé à 10 francs. Seront également membres du congrès les délégués officiels désignés par le gouvernement sur l'invitation du comité d'organisation ».

Les titres des communications que les membres désirent présenter aux diverses sections du congrès doivent être adressés au siège du comité d'organisation, 44, rue de la Chaussée-d'Antin, Paris. Une réduction de 50 p. 100 sera accordée sur le prix de transport aux congressistes du lieu de leur résidence à Marseille, et retour.

A côté de ce congrès et vers la même époque s'en tiendra un autre auquel la Société de Géographie de Marseille a convié les sociétés de Géographie et l'Alliance française.

Rappelons, enfin, que le congrès national des sociétés françaises de Géographie qui s'est tenu l'an dernier à Saint-Étienne, se réunira cette année à Dunkerque.

Présentations d'ouvrages. — Après cette communication le secrétaire général présente les ouvrages suivants :

Georges Perin (1838-1903), — *discours politiques et notes de voyages.* — De l'homme politique, auquel M. Clemenceau consacre une fort belle page, nous n'avons pas à nous occuper. Par contre, le voyageur, qui se fit au Parlement et ailleurs le champion déterminé des explorations scientifiques et qui, à ce double titre, fut élu membre de notre commission centrale et devint vice-président de notre société, doit retenir notre attention. M. H. Schirmer a, du reste, dans un avant-propos substantiel, noté ce que la géographie doit à Georges Perin. C'est lui qui fut le véritable promoteur d'un « voyage d'exploration géographique et scientifique à travers l'Afrique centrale » confié en 1878 à l'abbé Debaize qui, parti de Zanzibar, vint malheureusement mourir en 1880 au bord du Tanganyika à l'heure où les travaux de Livingstone, de Stanley, de Junker rendaient nécessaire notre

travaux français. Ainsi l' « universel » de la page 151, présenté comme invention allemande, nous rappelle beaucoup le théodolite auquel, il y a fort longtemps, A. d'Abbadie a attaché son nom.

L'auteur a donné d'excellents et légitimes développements à la théorie des occultations d'étoiles par la lune. Mais est-il certain que, dans ce cas, la meilleure correction des tables de la lune soit celle fournie par l'observation correspondante de la même occultation en un autre lieu, et les inégalités du bord n'interviennent-elles pas ici?

Enfin beaucoup de problèmes se simplifient grandement par la considération des droites de hauteur; le calcul du problème de Gauss, notamment (hauteurs égales de trois étoiles) s'en trouve bien abrégé.

On excusera ces quelques critiques, que nous n'aurions pas formulées si l'autorité même qui s'attache au nom de l'auteur ne les avait appelées; elles ne doivent pas, en tout cas, nous empêcher de constater l'utilité et la très réelle valeur de son livre.

C. Ed. Caspari.

Lewis Evans. — *His map of the middle british colonies in America.* A comparative account of ten different editions published between 1755 and 1807 by Henry N. Stevens, London, A. Stevens son and Stiles, 1905, in-8°.

M. Stevens, l'éditeur bien connu, s'occupe depuis longtemps de bibliographie cartographique, il a réuni une collection fort précieuse de documents sur lesquels il publie trop rarement d'érudites études.

Aujourd'hui, c'est de la carte des colonies anglaises dans l'Amérique du Nord de Lewis Evans qu'il s'occupe. L'édition originale de cette carte a paru en 1755 à Philadelphie, mais elle a été aussitôt copiée, ce qui prouve l'exactitude avec laquelle elle avait été dressée et l'estime toute particulière en laquelle les Anglais la tenaient à la veille de la guerre de l'Indépendance. Jusqu'en 1807, il n'y en eut pas moins de dix éditions que M. N. Stevens a examinées, comparées et analysées rapidement, mais avec le plus grand soin. Il n'était pas facile de réunir tous ces documents qui se font rares aujourd'hui et dont notre Bibliothèque nationale ne possède qu'un seul, la quatrième édition que M. Stevens appelle la *Carrington Bowles piracy* parue en 1771. On doit savoir le gré le plus vif à M. Stevens de nous avoir si complètement renseignés sur ce document de valeur et ses avatars successifs.

Gabriel Marcel.

Artaria's Eisenbahn Karte von Osterreich-Ungarn mit Stationsverzeichniss, 1906. Vienne, Artaria et Cie, 1906. Prix : K. 2, 20; plié dans un cartonnage, K. 6, 80.

La librairie Artaria vient de publier une carte au 500 000e du réseau austro-hongrois. Des signes conventionnels indiquent les lignes à double voie et celles à voie unique de beaucoup les plus nombreuses, des couleurs différentes marquent le domaine de chaque compagnie, enfin les distances en kilomètres sont portées entre chaque embranchement. Cinq cartons à plus forte échelle représentent les régions nord-ouest de la Bohême et les environs des villes, Vienne, Budapest, Prague, où le réseau ferré est très dense.

Un index fournit les noms de toutes les stations mentionnées sur la carte.

Ch. R.

ACTES DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

Séance du 2 février 1906.

Présidence de M. le baron de GUERNE.

Aux côtés du président prennent place : M. Fereira, chancelier de la Légation du Portugal, M. Auguste Chevalier et les membres du Bureau.

Expositions et Congrès. — Le *Congrès colonial de Marseille* se réunira dans la première huitaine de septembre à l'occasion de l'Exposition coloniale qui doit avoir lieu dans cette ville. Il comprendra des séances générales et des séances de section. Les matières qui font l'objet de ses travaux sont réparties en huit sections : Commerce, — Industrie, — Navigation et marine marchande aux colonies, — Agriculture, — Travaux publics et mines, — Colonisation, — Questions indigènes, — Législation coloniale.

L'article III du règlement est ainsi libellé : « Ne pourront prendre part aux travaux du congrès que les personnes qui auront envoyé leur adhésion à M. Pourrière, directeur de la Société marseillaise de Crédit industriel et commercial, trésorier du comité d'organisation, 4, rue Auber, Paris, avant l'ouverture de la session, ou qui se feront inscrire pendant la durée de celle-ci, et qui auront acquitté la cotisation dont le montant est fixé à 10 francs. Seront également membres du congrès les délégués officiels désignés par le gouvernement sur l'invitation du comité d'organisation ».

Les titres des communications que les membres désirent présenter aux diverses sections du congrès doivent être adressés au siège du comité d'organisation, 44, rue de la Chaussée-d'Antin, Paris. Une réduction de 50 p. 100 sera accordée sur le prix de transport aux congressistes du lieu de leur résidence à Marseille, et retour.

A côté de ce congrès et vers la même époque s'en tiendra un autre auquel la Société de Géographie de Marseille a convié les sociétés de Géographie et l'Alliance française.

Rappelons, enfin, que le congrès national des sociétés françaises de Géographie qui s'est tenu l'an dernier à Saint-Étienne, se réunira cette année à Dunkerque.

Présentations d'ouvrages. — Après cette communication le secrétaire général présente les ouvrages suivants :

Georges Perin (1838-1903), — *discours politiques et notes de voyages.* — De l'homme politique, auquel M. Clemenceau consacre une fort belle page, nous n'avons pas à nous occuper. Par contre, le voyageur, qui se fit au Parlement et ailleurs le champion déterminé des explorations scientifiques et qui, à ce double titre, fut élu membre de notre commission centrale et devint vice-président de notre société, doit retenir notre attention. M. H. Schirmer a, du reste, dans un avant-propos substantiel, noté ce que la géographie doit à Georges Perin. C'est lui qui fut le véritable promoteur d'un « voyage d'exploration géographique et scientifique à travers l'Afrique centrale » confié en 1878 à l'abbé Debaize qui, parti de Zanzibar, vint malheureusement mourir en 1880 au bord du Tanganyika à l'heure où les travaux de Livingstone, de Stanley, de Junker rendaient nécessaire notre

action dans ces contrées. Par les crédits qu'il obtint de la Chambre à plusieurs reprises il rendit possible nombre de missions scientifiques. Il soutint Brazza et Ballay dans leur œuvre de pénétration au Congo; avec Maunoir il s'employa à procurer à Largeau les ressources nécessaires pour traverser le Sahara. L'étude et la reconnaissance de l'extrême-sud de notre Algérie-Tunisie l'intéressait au plus haut point. Dans la commission des Missions au ministère de l'Instruction publique, comme dans celle du Transsaharien il déploya une rare activité. Après le désastre de la mission Flatters, qu'il n'eût pas à se reprocher, il vit dans Foureau le continuateur de Duveyrier et le successeur autorisé de l'infortuné colonel. On sait comment, après plusieurs tentatives, Foureau avec Lamy résolut le problème. Perin l'avait posé au comité de Missions avec Milne-Edwards, Maunoir et d'autres, au nombre desquels le docteur Hamy a sa large part. La Société de Géographie intervint et le legs Renoust des Orgeries lui permit d'agir.

Le goût des voyages, qui avait déterminé Georges Perin dès 1864 à faire un voyage autour du monde sur la *Sibylle*, que commandait le capitaine de frégate Mottez, dut s'effacer devant les devoirs du fonctionnaire et de l'homme politique après 1871; mais, dès que les circonstances le tinrent à l'écart de la vie parlementaire (1889), il revint à ses premières amours et parcourut le Sud tunisien avec M. Albert Foureau.

Vivant désormais en dehors du Forum, retiré parmi les siens, Georges Perin songea à recueillir et à publier ses notes de voyage complétées par les observations et documents qu'il avait accumulés au cours de sa laborieuse carrière. Il n'a pas assez vécu pour réaliser ce projet et le volume qui paraît sous ce titre : *Georges Perin, Discours politiques et notes de voyage* comble, dans la mesure du possible, cette lacune, en nous fournissant de précieux documents pour l'histoire de l'exploration française.

La colonisation et les colonies allemandes, par M. André Chéradame. — Ce livre est le résultat d'une mission que M. André Lebon, ministre des Colonies, confia en 1898 à M. Chéradame. Le but était d'étudier en Allemagne la colonisation allemande, et la *Deutsche Kolonial-Gesellschaft* était à ce point de vue une mine à exploiter. Sept ans se sont écoulés depuis que M. Chéradame a accompli cette mission officielle. Entre temps, il a beaucoup écrit et beaucoup voyagé, ajoutant par l'observation directe à la recherche de l'érudit; il a d'ailleurs, pendant cette période, continué son enquête et vu l'Allemagne à l'œuvre. Il est historien d'abord. Son opinion acquiert ainsi plus de portée et plus de valeur. Partant des souvenirs de la Hanse, dont les origines se perdent dans les brumes du XIIIe siècle, mais que nous retrouvons pendant les siècles suivants jusqu'à la guerre de Trente Ans, il arrive rapidement au lendemain des conquêtes de Napoléon, époque où se constitua la patrie germanique, pour assister, après 1870, à l'éclosion de la politique coloniale allemande. Il nous fait assister à la fondation de ces possessions d'outre-mer, simples territoires de protectorat tant que Bismarck fut le maître, mais colonies à proprement parler depuis que Guillaume II commande. Cette intéressante revue du domaine impérial comprend trois parties : la formation des colonies allemandes, leur condition juridique, leur organisation administrative et leur développement économique. Entre temps, il décrit chacune d'elles et s'appuie sur les tableaux statistiques. Sept cartes en couleur complètent cette étude d'ensemble dont l'intérêt intrinsèque prend, en raison de l'attitude de l'Allemagne dans les affaires marocaines, un caractère d'actualité.

Annales de l'Observatoire météorologique du Mont-Blanc, par J. Vallot. — Cette publication scientifique publiée sous la direction de notre distingué collègue a subi, en raison de la santé de celui-ci, une interruption de cinq années. Remis enfin, il la reprend à la satisfaction de tous et bientôt deux autres volumes nous donneront la série, heureusement ininterrompue, des travaux de l'observatoire fondé par M. Vallot. Le tome VI, qui nous occupe actuellement, contient une étude très poussée de J. Vallot : *Les expériences sur la respiration au Mont Blanc dans les conditions habituelles de la vie.* Le Dr Kuss, qui a

fait de longs séjours à l'observatoire, donnera dans le tome suivant un mémoire physiologique sur les échanges respiratoires. A signaler également *Les études exécutées au glacier de la Tête-Rousse*, par deux inspecteurs des forêts, MM. Mougin et Bernard. On sait que ce dangereux glacier est situé au sud-ouest du massif du Mont-Blanc, à 3 200 mètres d'altitude, et que les séries d'observations météorologiques et glaciaires entreprises par le service des Eaux et Forêts ont pour but de préserver les bains de Saint-Gervais d'une nouvelle catastrophe. De M. Henri Vallot nous avons deux mémoires : l'un relatif à la détermination des stations topographiques par relèvement, l'autre sur les opérations de la carte du massif du Mont-Blanc au 1 : 20 000e.

Par vocation, vie et aventures d'un soldat de fortune (1870-95), par le lieutenant-colonel Péroz. — C'est un roman vécu, très varié, très attachant, écrit élégamment, d'une plume très facile. Il se lit rapidement, mais on y revient. Ce récit d'aventures étonnantes est semé de fort belles pages d'histoire.

Les hommes de l'âge du colonel Péroz, qui avaient une douzaine d'années au moment de la guerre franco-allemande, et surtout ceux qui appartiennent comme lui à nos régions de l'est, ont partagé, en lisant les deux premiers chapitres de ce volume, l'émotion qu'il dut avoir en les écrivant. Ils n'ont pas, comme lui, couru les avant-postes ou fait la guerre de partisan, mais le même souffle les animait. Comment l'enfant batailleur devint Carliste, le colonel Péroz nous l'apprend d'une façon charmante. Il lui fallait autre chose que les bancs du collège même à la veille de passer les examens qui devaient l'en affranchir et, du moment qu'on se battait en Espagne, le pays du Cid et de la chevalerie, sa place y était marquée. Il y gagna ses éperons, la croix et deux blessures, ce qui ne l'empêcha pas, à sa rentrée en France, de s'engager dans l'infanterie de Marine. Nous savons ce qu'il y a fait; quelle fut sa conduite au Soudan dans les opérations contre Samory. Officier d'ordonnance de trois ministres de la Marine, de 1888 à 1891, il quitta ses fonctions pour retourner aux colonies. En 1894, il débarquait à Cayenne comme commandant supérieur des troupes de la Guyane. Il nous promène dans son domaine et parmi les forçats dont il nous décrit les aventures et les insurrections, pour terminer ce récit par une peinture saisissante de l'île du Diable.

Si nous avons un souhait à formuler, c'est que le colonel Péroz reprenne la plume pour nous conduire dans ce troisième territoire de l'Afrique occidentale française qu'il a organisé de toutes pièces après le passage de la mission saharienne et la chute de Rabah. Les lettres qu'il nous écrivait alors de Zinder nous sont un gage de l'intérêt qu'aurait ce nouvel ouvrage, qui, à l'exemple du premier, serait un bon livre de mémoires, bien fait pour susciter les énergies françaises et les diriger vers l'organisation et le développement de notre empire colonial.

Promenades lointaines, Sahara, Niger, Tombouctou, Touareg, par le lieutenant Paulhiac. — Ce n'est pas un journal de route ou un récit de voyage, que le lieutenant Paulhiac nous a rapporté d'un séjour de trois années au Soudan. Il a étudié les contrées en les parcourant; il a fréquenté les sociétés indigènes, puis il s'est recueilli pour rechercher comment la France mettra en valeur tout ce pays. Sa distribution est logique. D'abord il examine nos différentes possessions de la côte occidentale d'Afrique au point de vue physique, puis il s'arrête aux peuplades rencontrées : Yolofs, Toucouleurs, Peuls, etc. Leur condition physique, leur état moral, leurs religions l'intéresse. Dans les chapitres qui suivent, l'organisation administrative et militaire apparaissent; puis l'auteur en observe les transformations et termine son enquête par une étude comparée des différents systèmes de colonisation. Il prône les écoles coloniales agricoles et la création d'un système de voies de communication peu coûteux, et il estime qu' « une période de vingt à trente ans, pendant laquelle chaque génération d'adolescents aura fréquenté les écoles et nos centres de civilisation aux colonies, sera suffisante pour transformer l'esprit des populations nigritiennes et changer la face du pays ». L'effort qu'a fait M. Paulhiac pour apporter sa contri-

bution à la mise en valeur de notre domaine colonial doit être loué. Il a le mérite de parler de choses vues et de sérier les questions, pour généraliser ensuite. Nous souhaitons que ce genre de travaux se développe et que d'autres officiers, à l'exemple de M. Paulhiac, se livrent à semblable enquête. Ces témoignages auront une importance considérable aux yeux de ceux qui ont la mission d'entreprendre les réformes nécessaires pour assurer le bien-être et la tranquillité dans nos possessions d'outre-mer.

H.

⁂

Une mission économique dans l'Ouest africain, par M. Auguste Chevalier. — Ces présentations faites, M. le président donne la parole à M. Auguste Chevalier. Il rend compte de sa dernière mission dans l'Ouest africain, qui avait pour objet l'étude pratique de la situation agricole de cette région. M. Roume, en lui confiant cette mission, l'avait chargé spécialement de visiter les colonies de la Guinée française et de la Côte d'Ivoire, puis d'aller dans les colonies étrangères voisines comparer leur état agricole à celui des nôtres. Dans la Guinée française, les recherches ont surtout porté sur les hautes régions du Fouta-Djalon. M. Chevalier séjourna tout le mois de juin à la Côte d'Ivoire où il visita les principales cultures entreprises et étudia, grâce au chemin de fer, la flore de la grande forêt. Puis il se rendit dans les colonies anglaises (Gold Coast, Lagos, South Nigeria) où il constata les rapides progrès réalisés pour l'agriculture et le service forestier. Mais c'est principalement dans la petite île portugaise de San-Thomé que le jeune savant put faire les études les plus approfondies, en y séjournant un mois et demi. En présence du représentant de M. le ministre du Portugal, il se fait un devoir de rendre hommage au concours que le gouvernement portugais lui a prêté dans ses recherches, à travers cette ravissante île, la perle des colonies portugaises. Ce sont les résultats pratiques de ses investigations, plus spécialement obtenus dans les colonies françaises visitées, que le distingué explorateur et savant exposera dans sa conférence.

Valeur présente des richesses agricoles dans l'Ouest africain. — Aujourd'hui, commerçants et administrateurs se rendent compte que l'exploitation désordonnée des essences utiles, si l'on ne replante pas, épuisera rapidement l'Afrique. Malgré la légende, en effet, « la terre d'Afrique n'est pas d'une richesse et d'une fécondité incomparables ». En Afrique, pas plus qu'ailleurs, la terre ne produit sans travail. Mais heureusement le cultivateur indigène n'est pas ce paresseux méprisable qui ne travaille que par contrainte. Le noir est, en effet, capable de se consacrer même à des cultures nouvelles; les résultats admirables obtenus dans la culture du cacao à la Gold Coast le prouvent. Et cependant le noir de cette région est loin d'être aussi civilisé que la plupart de nos sujets de l'Afrique occidentale française. Déjà, d'ailleurs, l'examen de la culture de quelques produits dans nos colonies de l'Ouest africain montre les progrès réalisés au grand profit et du commerce de la métropole et de la civilisation des aborigènes.

La culture et l'exploitation du caoutchouc. — Le caoutchouc restera pendant des années encore le plus important produit de l'Ouest africain. 15 000 tonnes, sur 16 000 provenant d'Afrique, sont recueillies dans l'Ouest. Mais par l'exploitation brutale et irraisonnée des indigènes, dans l'ensemble de l'Afrique, la production du caoutchouc est aujourd'hui en décroissance. Il n'y a progrès que dans le Congo français, le Cameroun et la Côte d'Ivoire, grâce à leurs vastes forêts. Et si dans les colonies françaises de l'Ouest africain la destruction des plantes à caoutchouc n'est pas aussi avancée qu'à Madagascar ou que dans les colonies anglaises africaines, il convient cependant dès maintenant de jeter très haut l'alarme.

Le caoutchouc d'Afrique est fourni, comme on sait, par trois groupes d'essences : 1° de petites plantes aux racines puissantes vivant dans les savanes incendiées annuellement et donnant le *caoutchouc des herbes*. Elles se rencontrent dans l'intérieur de la Nigéria, dans le haut Chari, dans le sud du Congo et dans l'Angola; 2° des lianes des genres *Landolphia*, *Clitandra* et *Carpodinus* appartenant à un grand nombre d'espèces et vivant

dans la savane et dans la forêt; 3° des arbres, et particulièrement le *Funtumia elastica*, localisé dans les forêts et dans les galeries forestières.

Pour empêcher la disparition des espèces fournissant le caoutchouc des herbes, il n'y a rien à faire. Leur mode de vie même en fait des plantes très difficiles à multiplier et d'une venue lente; il n'y a qu'à laisser continuer leur exploitation et même à l'étendre. Du reste, partout où vivent les *Landolphia* nains, on peut cultiver, si on arrête le feu de brousse, les grands *Landolphia* en lianes, d'un rendement beaucoup plus sûr et dont la vitesse de croissance est rapide.

Parmi les arbres à caoutchouc, le *Funtumia elastica* est l'essence africaine la plus résistante. C'est elle qui fournit une grande partie du caoutchouc de la Côte d'Ivoire, du haut Oubanghi et de la haute Sangha. Sa plantation et sa culture, sagement conduites, donnent un rendement rémunérateur.

Au Cameroun et dans les colonies anglaises, cette culture est franchement sortie de la période des tâtonnements. Beaucoup de noirs de la Gold Coast, de Lagos et du Bénin en reconnaissent l'utilité et nous n'avons pas été peu surpris d'apercevoir çà et là le long du chemin de fer de Lagos à Ibadan de petites plantations de *Funtumia* ou d'*Hevea* qui avaient été plantées par les indigènes.

Quant au *Ceara* américain, il vient presque sans soins; il produit une grande quantité de graines. Il se sème ainsi de lui-même et se multiplierait très vite si les animaux, qui en sont très friands, ne broutaient les jeunes plants. Son rendement varie selon les pluies. Dans les régions où il tombe au moins un mètre d'eau par an, un *Ceara* de belle venue peut donner annuellement, s'il est soigné en saison opportune, de 100 à 150 grammes de caoutchouc sec; et un noir habile peut, en deux jours, sur des *Ceara* rapprochés, en recueillir un kilogramme qui vaut dix francs. Ce rendement est satisfaisant pour l'indigène.

La récolte du caoutchouc sur les lianes de la brousse et de la forêt est beaucoup plus aléatoire. Le paysan de notre Afrique occidentale est, comme l'on sait, foncièrement attaché à son village dont il ne s'éloigne que lorsqu'il y est absolument contraint; car il n'aime pas la vie de la brousse. D'ailleurs, en arrivant dans une vallée déserte ou sur un « bowal », où il a fait l'année précédente une cueillette abondante, il n'est jamais certain de pouvoir la recommencer. Des noirs plus pressés ont pu passer quelques semaines avant lui et les lianes resteront plusieurs mois sans donner des rendements qui vaillent la peine de s'y arrêter. S'il s'y arrête néanmoins, il mutile presque sans profit des végétaux déjà épuisés et avance leur mort. Que de fois nous avons vu à travers la Guinée de gigantesques buissons de *Landolphia Heudelotii* dont toutes les branches étaient desséchées, dont les troncs étaient morts! Ils n'avaient pas été coupés cependant, mais ils avaient reçu tant d'entailles que la vie s'était arrêtée.

Le rendement des plantes à caoutchouc de la brousse, même quand elles ne disparaissent pas, est donc irrégulier et même incertain. De plus, leur exploitation contraint l'indigène à s'éloigner à de grandes distances.

Pour toutes ces raisons, il n'y a pas à hésiter à substituer au régime de l'exploitation forestière irraisonnée, le régime rationnel de la plantation dans chaque village.

Il y a bien des difficultés à surmonter, mais je ne pense pas qu'il soit impossible de réussir. Il faut surtout se garder des opinions toutes faites à l'avance, des légendes propagées par des personnes qui n'ont pas encore compris la vie économique de l'habitant de l'Afrique occidentale, beaucoup plus épris de bien-être qu'on ne le pense, infiniment attaché à son sol, très laborieux lorsqu'il s'agit de faire produire ce sol pour en retirer sa nourriture et des profits. Quand on a vu, comme M. A. Chevalier a pu le constater, l'étape franchie en sept années par nos populations du haut Niger, on est en droit d'attendre, de l'initiative même de ces peuples sagement administrés, les plus grands résultats. L'histoire de la culture du cacaoyer en Afrique le prouve.

La culture du cacaoyer dans l'Ouest africain. — Originaire de l'Amérique, le cacaoyer fut importé en 1850 à San-Thomé. Il y a si bien prospéré qu'en 1904 San-Thomé et l'île Principe en ont exporté 21 236 108 kilogrammes valant 31 448 198 francs. De même à la

Gold Coast, sous la direction de M. Johnson, ancien élève de Kew, de 1890 à 1904, l'exportation du cacao a passé de rien à 11 451 488 livres valant plus de 5 millions de francs. Or, il n'y a pas dans toute la Gold Coast une seule plantation d'Européens : tout le cacao exporté sans exception est produit par des noirs travaillant librement pour leur propre compte. Le rôle de l'Européen consiste à être exclusivement acheteur et le cacao tout préparé pour l'exportation est dirigé vers les comptoirs des grandes maisons, mais il faut dire que les débuts furent difficiles.

D'abord, pour répandre la culture du cacaoyer, le service d'agriculture dut déployer un zèle inlassable. La plantation modèle du jardin botanique d'Aburi comprenait une douzaine d'hectares qui commencèrent à rapporter des fruits vers 1895. Pendant plusieurs années de suite, les graines furent distribuées gratuitement aux indigènes. Voyant que la culture réussissait dans la plantation du Gouvernement, les noirs, très avisés, demandèrent l'autorisation d'établir leurs plantations au contact même du jardin botanique. L'administration n'y mit point d'obstacles, et tout le terrain avoisinant le jardin et le sanatorium de la Gold Coast fut ainsi laissé à la disposition des indigènes. Aujourd'hui encore, les plus prospères plantations de cacaoyer de cette colonie sont séparées par un simple fil de fer, facile à enjamber, des plantations entretenues par M. Johnson; et toutes ces plantations indigènes, dont les plus grandes ont tout au plus une dizaine d'acres d'étendue, sont à tout moment visitées par les agents de l'administration. M. A. Chevalier a vu M. Johnson s'intéressant lui-même très vivement, pendant qu'ils parcouraient ensemble les environs d'Aburi, aux questions que lui posaient les propriétaires des vergers qu'ils visitaient; tantôt on lui demandait des renseignements sur la manière de tailler les arbres; ailleurs on lui montrait des cacaoyers en train de dépérir et on lui demandait la cause et le remède, ou bien on le consultait sous les arbres-abris les meilleurs.

Pendant son séjour à Aburi, un instituteur laïque d'Accra vint passer quinze jours avec ses écoliers. Pendant ce temps l'instituteur et les jeunes noirs reçurent chaque jour une leçon suivie d'une démonstration dans le jardin botanique, et ces démonstrations faites par M. Johnson portèrent exclusivement sur la culture des plantes à caoutchouc, du cacaoyer, du caféier et des cotonniers.

Lorsque les cacaoyers des indigènes commencèrent à rapporter, le gouvernement anglais eut en outre à lutter contre l'inertie des commerçants, qui refusèrent d'abord d'acheter un produit nouveau auquel ils n'étaient pas habitués. L'administration se porta sans défaillance acheteur et c'est devant cet exemple que les principales maisons de commerce de la côte installèrent peu à peu des factoreries dans la région d'Aburi.

Depuis deux ou trois ans, la culture du cacaoyer, d'abord localisée au pays d'Aquapim, a pris une extension considérable; mais loin de ralentir leurs efforts, les Anglais continuent à s'occuper de la question encore avec une grande activité. Des écoles primaires sont créées par le gouvernement et par la « Basel Mission » dans tous les grands villages. Dans plusieurs de ces écoles, il existe de petits jardins scolaires où l'enfant est initié à la culture. Ce sont souvent des instituteurs noirs qui donnent cet enseignement et généralement ils s'en acquittent avec zèle.

Il faut bien avouer que les procédés de culture pratiqués par les noirs sont grossiers, les arbres ne sont pas soignés et meurent très vite; en outre, la fermentation et le séchage sont faits d'une façon très rudimentaire.

Il y a un contraste frappant entre ces cultures et les plantations européennes si soignées de l'île de San-Thomé, où la culture se fait aussi méthodiquement que celle des céréales en Europe.

Mais les Anglais ont pensé qu'en demandant à l'indigène de faire bien au début, on risquait de n'arriver à aucun résultat. Leur méthode est d'implanter la culture et c'est seulement lorsqu'elle est bien établie dans le pays, qu'ils songent à l'améliorer. C'est ainsi qu'on est en train d'habituer les indigènes à laver les fèves de cacao avant de les sécher, ce qui constitue déjà un perfectionnement.

Dans les autres colonies anglaises de l'Ouest africain, la culture du cacaoyer, tout en étant faite sur une échelle plus modeste, est aussi en très bonne voie d'extension.

En 1904, les exportations de cacao ont été :

A Lagos, de 367 tonnes valant 347 307 francs.

A la Nigéria du Sud, de 165 tonnes valant 124 225 francs.

Dans ces pays, la culture du cacaoyer était à peu près ignorée il y a quelques années. Ce développement est dû, comme à la Gold Coast, en grande partie aux efforts de l'administration.

Ce qui est en train de s'accomplir dans les colonies anglaises pour le cacao s'est réalisé, il y a de nombreuses années, pour l'arachide, au Sénégal.

Cela est arrivé en Tunisie pour la culture de l'olivier le jour où M. Paul Bourde s'est attelé courageusement à la propagation de cet arbuste.

Conclusion. — L'exemple de la culture du caoutchouc et du cacaoyer dans l'Ouest africain prouve donc surabondamment que l'Afrique noire, comme les autres contrées du globe, est capable de progrès agricoles rapides. Ainsi les 35 millions de francs de cacao et de café qui sortent annuellement de San-Thomé et de Principe sont le résultat du travail de 20 000 indigènes en y comprenant les femmes et les enfants. Si chacun des 49 millions de sujets que nous avons en Afrique tropicale livrait au commerce d'exportation seulement la dixième partie de ce que produit un travailleur de San-Thomé, le commerce extérieur annuel de nos possessions de l'Ouest africain serait centuplé et dépasserait 7 milliards. Mais pour atteindre ce résultat, il faut créer des voies de communication. Quoi qu'il en soit, afin de parfaire la mise en valeur de cette vaste partie de notre empire colonial, il faut bien se convaincre que ce n'est pas par la contrainte de l'obligation au travail qu'on y arrivera, mais par la méthode de l'éducation indigène et de la persuasion, méthode dont les Anglais de la Côte d'Or ont su tirer un si brillant parti.

FRÉDÉRIC LEMOINE.

Le président, en remerciant au nom de la Société M. Auguste Chevalier, se plaît à rappeler ses brillants antécédents. Débutant sous les ordres du général de Trentiman dans le Soudan, il y fit montre de ses connaissances du naturaliste en même temps que s'affirmaient ses qualités d'observation. L'exploration et la mission scientifique qu'il conduisit dans le Congo français et les territoires du Tchad lui ont valu un des prix les plus importants que notre commission donne : le prix Jean-Duchesne Fournet, dont il fut le premier titulaire. Grâce à ses découvertes la récolte du caoutchouc s'est répandue dans des régions dont on ne soupçonnait pas la richesse. Ses travaux, cette fois, ont porté sur les colonies anglaises, allemandes et portugaises, desquelles il revient après une fructueuse enquête dont profiteront nos possessions de l'Afrique occidentale. Avant de terminer, M. le baron de Guerne remercie M. le ministre du Portugal de s'être fait représenter par M. Fereira à cette séance; il félicite les principaux planteurs de San Thomé venus à cette conférence, entre autres le comte de Valle Flor, et M. Plantier, de même que notre collègue portugais, M. Almada Negreiros qui a publié sur cette île une intéressante monographie. Il prie enfin M. le chancelier de la Légation de faire parvenir à Sa Majesté le roi Carlos l'expression de la vive gratitude de la Société de Géographie pour le témoignage d'intérêt qu'il lui a donné en se faisant inscrire parmi ses membres.

⁂

Membres admis.

Mme MORAN (Marie-Augustine).
MM. de la BRETESCHE (Charles).
DOLLFUS (Jean).
CORDONNIER (Charles-Joseph-Clément).
MM. le Comte de POURTALÈS (Robert).
CULTRU (Prosper).
MAURENCE (Charles).
le Comte de MOLTKE-HVITFELDT (Léon).

Le ravitaillement, les rapports des autorités locales avec les sociétés concessionnaires, l'outillage économique dont il s'agit de doter le Congo ont attiré tout spécialement l'attention du ministre. Ce programme de réformes n'aurait eu qu'une valeur théorique s'il n'avait été accompagné d'une étude des moyens financiers permettant de l'accomplir. L'impôt, dont le rendement augmente d'année en année, les redevances croissantes des sociétés concessionnaires, les droits de douane ne peuvent faire face qu'aux dépenses ordinaires. Seul un emprunt actuellement évalué à 75 millions rendra possible l'exécution des grands travaux indispensables à l'essor de la colonie. Les instructions ministérielles se terminent par un éloge de l'administration de M. Geutil, par la reconnaissance des services signalés qu'il a rendus comme explorateur et comme commissaire général, enfin par un acte de confiance dans sa fermeté, ses capacités et son patriotisme pour poursuivre l'exécution du programme tracé par le gouvernement et assurer le développement progressif du Congo français.

Mission de M. Ch. Alluaud dans l'Afrique orientale. — De Roseirès, haut Nil bleu, à 680 kilomètres sud-est de Khartoum, notre collègue nous écrit :

« Chargé d'une nouvelle mission par le ministre de l'Instruction publique et le Muséum d'histoire naturelle à Paris, je viens (après avoir rapidement traversé l'Égypte, la Nubie et le Soudan égyptien) d'atteindre la cataracte de Roseirès, limite de la navigation sur le Nil bleu. Pour atteindre ce point j'ai mis vingt jours de navigation à voile sur une grande barque que j'ai aménagée à Khartoum en vue de mes recherches.

« Ces recherches ont surtout porté jusqu'à présent sur la faune d'eau douce du Nil bleu et de ses deux affluents le Rahad et le Dinder. La température extrême et l'apathie des indigènes à m'aider dans ces recherches rendent ma tâche assez pénible; je n'ai garde de m'en plaindre, car mes pêches sont toujours intéressantes et fructueuses.

« Je viens de pousser une pointe de quelques jours dans le Ghézireh — vaste territoire compris entre les deux Nils — chez les Inghassanas — sauvages encore peu connus et peu soumis qui habitent des petites collines granitiques disséminées dans la vaste plaine brûlante et sans eau. Ces monticules granitiques ont la précieuse propriété de conserver les eaux de pluie — ce qui les rend habitables et intéressants pour le naturaliste qui n'a pas grand'chose à trouver dans la brousse rôtie de la plaine.

« Je vais partir demain à dos de chameau pour le Jebel Fazogli et la frontière d'Abyssinie.

« CH. ALLUAUD. »

Voyage de M. de Périgny au Mexique. — Nous recevons de M. de Périgny une lettre datée de Paya Obispo, 16 janvier 1906, qui fait suite à sa correspondance du 12 novembre, parue dans le dernier numéro du Bulletin [1].

« Me voici de nouveau en pays civilisé et j'en profite pour vous donner des nouvelles de mon voyage. Je le fais avec d'autant plus de plaisir que j'ai de bonnes nouvelles à vous envoyer. Le 25 décembre 1905, j'ai eu la bonne fortune de découvrir une ancienne cité maya au milieu des forêts du Peten (Guatemala). La localité s'appelle Nacun. J'ai tout lieu de croire cette découverte importante pour l'archéologie. En effet, cachés sous les arbres immenses de ces forêts, j'ai trouvé plus de trente édifices en ruines et un grand nombre de monticules faits de pierres et de terre. Tous ces monuments présentent les caractéristiques de l'architecture maya; ils sont en général très simples, avec peu d'ornements et de hiéroglyphes, mais les dimensions sont gigantesques. Le manque de temps et surtout d'hommes m'a empêché de faire une étude approfondie de ces ruines (il faut pour cela 4 ou 5 mois), mais j'ai pu mettre à découvert quelques édifices entre autres deux temples très élevés. Les pyramides sur lesquelles ils sont construits ne mesurent pas moins de 60 à 70 mètres de hauteur. Cette cité a dû être jadis d'une grande importance

1. *La Géographie*, XIII, 2, p. 171.

Délimitation entre le Congo et le Cameroun. — Le commandant Moll, qui a dirigé avec distinction la délimitation entre Niger Tchad, est aujourd'hui parvenu sur le théâtre de ses nouvelles opérations. Il nous écrivait de Bandja, le 15 décembre 1905 :

« Nous sommes en plein travail et tout marche pour le mieux. M. Dardignac détermine le point de Bania et fait la liaison astronomique par le transport de temps avec Bomassa, point déjà déterminé par le Dr Cureau. Cela lui permet de déterminer les points intermédiaires.

« M. Mailles détermine Gaza et fait la reconnaissance du pays pour choisir une base de triangulation dans le but de réunir Gaza à Koundé. M. Brussaux est en mission vers Ngaoundéré. Nos convois s'acheminent de Nola sur Bania, Carnot et Koundé. Moi-même suis en reconnaissance dans le M'Biémou. On appelle ainsi la région comprise dans le triangle dont les côtés sont la Sangha, la Kadeï et la frontière du Cameroun. C'est la grande forêt, pleine et épaisse, peuplée de tribus entièrement sauvages et anthropophages, jusqu'à présent irréductiblement hostiles à la pénétration européenne, sauf sur les rives mêmes de la Sangha et de la Kadeï.

« A la suite d'une préparation d'une quinzaine de jours, j'ai pénétré au cœur même de la région et je viens d'obtenir sans coup férir la soumission de toutes ces tribus. C'est un résultat dont je me félicite beaucoup, car il va permettre à mes topographes et géodèses de sillonner tout ce pays difficile avec de faibles escortes. Cela permettra aussi de hâter nos travaux.

« Ces sauvages affublés de plumes et de peaux de bêtes, armés jusqu'aux dents de longs fusils à pierre, de sagaies, de flèches et de couteaux sont de beaux hommes vigoureux, d'un aspect très pittoresque. Leurs villages, composés de misérables huttes, se tapissent dans de petites clairières, au milieu d'arbres géants.

« Le pays est uniformément boisé. C'est la grande forêt avec ses enchevêtrements de lianes et une végétation dense et touffue. Le terrain est accidenté. Les chemins sont pénibles, escaladent des troncs d'arbres, grimpent des collines abruptes à travers un fouillis inextricable de lianes et d'arbustes qui croissent pêle-mêle sous le dôme de verdure des géants de la forêt, suivent le lit des ruisseaux, traversent les rivières sur des branchages suspendus; et partout on glisse sur un terrain argilo-ferrugineux. La marche n'est possible qu'à pied. D'ailleurs les chevaux sont inconnus dans la région.

« La forêt est peuplée d'éléphants, de gorilles, de chimpanzés et d'autres singes, de quelques gros oiseaux et de nombreux insectes.

« Le caoutchouc abonde, malheureusement les indigènes abattent trop souvent les arbres pour en tirer le latex.

« Nous sommes tous en bonne santé. Dans une quinzaine de jours je rejoindrai le lieutenant Mailles dans la région de Gaza. »

Réorganisation du Congo. — Le décret du 15 février 1906 place le Congo français et dépendances sous la haute direction politique et administrative d'un commissaire général en résidence à Brazzaville. L'article 1er définit les circonscriptions du Gabon, du Moyen-Congo, de l'Oubanghi-Chari et du Tchad qui constituent trois colonies autonomes, dont les chefs-lieux sont respectivement Libreville, Brazzaville et Fort-de-Possel. Les autres articles spécifient les attributions du commissaire général, des lieutenants gouverneurs, du secrétaire général, etc., ou encore se rapportent aux organismes administratifs ou financiers. Sans entrer dans le détail de ces dispositions et sans nous arrêter davantage au décret, du même jour, portant création de trois justices de paix à compétence étendue au Congo français, nous devons mentionner les instructions ministérielles données au commissaire général actuel, maintenu à son poste.

Après avoir examiné certaines fautes individuelles retenues par la commission d'enquête, mais qu'on ne saurait imputer à M. Gentil, dont l'attitude a été irréprochable dans ces déplorables circonstances, M. Clémentel commente les stipulations du décret relatives à l'organisation administrative, financière, économique et sociale du Congo français.

Le ravitaillement, les rapports des autorités locales avec les sociétés concessionnaires, l'outillage économique dont il s'agit de doter le Congo ont attiré tout spécialement l'attention du ministre. Ce programme de réformes n'aurait eu qu'une valeur théorique s'il n'avait été accompagné d'une étude des moyens financiers permettant de l'accomplir. L'impôt, dont le rendement augmente d'année en année, les redevances croissantes des sociétés concessionnaires, les droits de douane ne peuvent faire face qu'aux dépenses ordinaires. Seul un emprunt actuellement évalué à 75 millions rendra possible l'exécution des grands travaux indispensables à l'essor de la colonie. Les instructions ministérielles se terminent par un éloge de l'administration de M. Gentil, par la reconnaissance des services signalés qu'il a rendus comme explorateur et comme commissaire général, enfin par un acte de confiance dans sa fermeté, ses capacités et son patriotisme pour poursuivre l'exécution du programme tracé par le gouvernement et assurer le développement progressif du Congo français.

Mission de M. Ch. Alluaud dans l'Afrique orientale. — De Roseirès, haut Nil bleu, à 680 kilomètres sud-est de Khartoum, notre collègue nous écrit :

« Chargé d'une nouvelle mission par le ministre de l'Instruction publique et le Muséum d'histoire naturelle à Paris, je viens (après avoir rapidement traversé l'Égypte, la Nubie et le Soudan égyptien) d'atteindre la cataracte de Roseirès, limite de la navigation sur le Nil bleu. Pour atteindre ce point j'ai mis vingt jours de navigation à voile sur une grande barque que j'ai aménagée à Khartoum en vue de mes recherches.

« Ces recherches ont surtout porté jusqu'à présent sur la faune d'eau douce du Nil bleu et de ses deux affluents le Rahad et le Dinder. La température extrême et l'apathie des indigènes à m'aider dans ces recherches rendent ma tâche assez pénible; je n'ai garde de m'en plaindre, car mes pêches sont toujours intéressantes et fructueuses.

« Je viens de pousser une pointe de quelques jours dans le Ghézireh — vaste territoire compris entre les deux Nils — chez les Inghassanas — sauvages encore peu connus et peu soumis qui habitent des petites collines granitiques disséminées dans la vaste plaine brûlante et sans eau. Ces monticules granitiques ont la précieuse propriété de conserver les eaux de pluie — ce qui les rend habitables et intéressants pour le naturaliste qui n'a pas grand'chose à trouver dans la brousse rôtie de la plaine.

« Je vais partir demain à dos de chameau pour le Jebel Fazogli et la frontière d'Abyssinie.

« CH. ALLUAUD. »

Voyage de M. de Périgny au Mexique. — Nous recevons de M. de Périgny une lettre datée de Paya Obispo, 16 janvier 1906, qui fait suite à sa correspondance du 12 novembre, parue dans le dernier numéro du Bulletin [1].

« Me voici de nouveau en pays civilisé et j'en profite pour vous donner des nouvelles de mon voyage. Je le fais avec d'autant plus de plaisir que j'ai de bonnes nouvelles à vous envoyer. Le 25 décembre 1905, j'ai eu la bonne fortune de découvrir une ancienne cité maya au milieu des forêts du Peten (Guatemala). La localité s'appelle Nacun. J'ai tout lieu de croire cette découverte importante pour l'archéologie. En effet, cachés sous les arbres immenses de ces forêts, j'ai trouvé plus de trente édifices en ruines et un grand nombre de monticules faits de pierres et de terre. Tous ces monuments présentent les caractéristiques de l'architecture maya; ils sont en général très simples, avec peu d'ornements et de hiéroglyphes, mais les dimensions sont gigantesques. Le manque de temps et surtout d'hommes m'a empêché de faire une étude approfondie de ces ruines (il faut pour cela 4 ou 5 mois), mais j'ai pu mettre à découvert quelques édifices entre autres deux temples très élevés. Les pyramides sur lesquelles ils sont construits ne mesurent pas moins de 60 à 70 mètres de hauteur. Cette cité a dû être jadis d'une grande importance

1. *La Géographie*, XIII, 2, p. 171.

et une étude plus sérieuse ne peut manquer d'être fort intéressante. Inutile de vous dire que je suis décidé à l'entreprendre l'hiver prochain.

« A quelque distance de là, à deux jours de marche, j'ai trouvé d'autres ruines à Holmul, mais beaucoup moins importantes; six pyramides de grandes dimensions, dont une surmontée de bâtiments.

« Je suis enchanté de mon voyage et j'oublie volontiers les difficultés rencontrées et les misères endurées. C'est trop naturel pour y songer un instant. Mais le but de cette exploration est atteint, et je m'en réjouis comme Français dans l'espoir de découvertes futures intéressantes pour l'archéologie et la géographie. En effet, ce voyage n'était qu'un voyage de reconnaissance, et il était indispensable. J'ai recueilli beaucoup d'informations et acquis la connaissance des lieux où il reste des études sérieuses à faire.

« Je suis en ce moment dans le territoire de Quintana Roo (Mexico) et pars demain visiter toute cette partie encore peu connue de la Péninsule du Yucatan. »

La dernière partie du voyage de M. de Périgny s'est bien effectuée, sa dernière? envoyée de Boston, fixe son retour en France dans les derniers jours de mars.

H.

*
* *

Voyages au Maroc par M. Louis Gentil. — M. Louis Gentil a pris part à l'une des plus importantes missions organisées par le comité du Maroc et subventionnée par la Société de Géographie de Paris, la mission de Segonzac.

Il a précédé le chef de la mission et ses autres collaborateurs pour faire, dans le nord du Maroc, un très intéressant voyage dont il expose brièvement les principaux résultats.

Le Rif et ses relations avec la chaîne bétique. — Après avoir fait quelques excursions fort instructives aux environs de Tanger, il a traversé la tribu de l'Andjera, fermée aux Européens depuis le siège de Tétouan; puis il a voyagé autour de Tétouan, surtout vers le sud, dans la partie occidentale de la chaîne du Rif.

S'approchant ainsi du djebel Kelti, ou mont Anna de la carte hydrographique, il a eu un coup d'œil d'ensemble sur la chaîne du Rif. Ses observations dans cette partie septentrionale du Maroc sont importantes. Au point de vue théorique il a reconnu la structure en dômes de la chaîne de l'Andjera et confirmé par de nombreuses observations la continuité de la chaîne du Rif avec la Cordillère bétique par le détroit et par le rocher de Gibraltar, continuité qui avait été admise, d'après les documents très imparfaits, par le géologue Suess.

Au point de vue pratique, il a fait un grand nombre d'observations sur les zones de culture et l'hydrologie du pays. De plus, il a reconnu que les grès rouges, qui renferment des traces charbonneuses et des empreintes de plantes, qu'examina l'explorateur allemand Oskar Lenz aux environs de Tétouan, les considérant comme vraisemblablement carbonifères, appartiennent en réalité au terrain permien.

La mission de Segonzac. — La mission réunie, dans les premiers jours de novembre 1904 à Tanger, fut conduite par le marquis de Segonzac à Mogador. Là, elle se scinda en trois parties. M. de Flotte fut chargé de faire la triangulation du Haouz-Marrakech en cherchant à prolonger le plus loin possible vers l'est la zone d'opération. M. L. Gentil devait explorer des régions inconnues du Bled es Siba, tandis que le marquis de Segonzac assumait la tâche la plus périlleuse en se lançant hardiment, avec ses deux arabisants Si Saïd Boulifa et Si Abd el Aziz Zenagui, dans les régions inexplorées du haut Atlas oriental.

Les voyages de M. Gentil au sud du Maroc. — Leur organisation et leurs résultats généraux. — M. L. Gentil a effectué, en partant de Mogador, trois voyages dans les régions méridionales du Maroc, seul ou accompagné de modestes indigènes au dévouement de la plupart desquels il se plaît à rendre hommage. S'il a pu se décharger sur eux de bien des difficultés matérielles, il a, par contre, été abandonné à lui-même pour ses observations scientifiques. C'est ainsi qu'il a dû relever ses itinéraires aussi complètement que pos-

sible, en les accompagnant de croquis et de photographies orientées; qu'il s'est appliqué à réunir de nombreuses données géographiques; qu'enfin il s'est efforcé de recueillir des noms berbères de plantes et d'animaux qui pourront contribuer un peu à l'établissement d'un vocabulaire en langue cheulha.

Au point de vue géologique, il a tenté d'aborder l'un des problèmes les plus intéressants que puisse offrir le Maroc : celui de la structure du haut Atlas.

Bien que cette question ait déjà été étudiée par plusieurs géologues, on n'a jamais rien dit sur le versant méridional de la haute chaîne. La géologie du haut Atlas offrait donc encore un vaste champ d'étude. L'absence absolue d'observations au delà des crêtes indiquait suffisamment qu'il pouvait y avoir des difficultés à circuler dans la zone méridionale. Aussi M. Gentil a-t-il pris toutes ses précautions avant de s'y engager.

Pour faire ces études, il a adopté les vêtements musulmans, persuadé qu'il ne pourrait

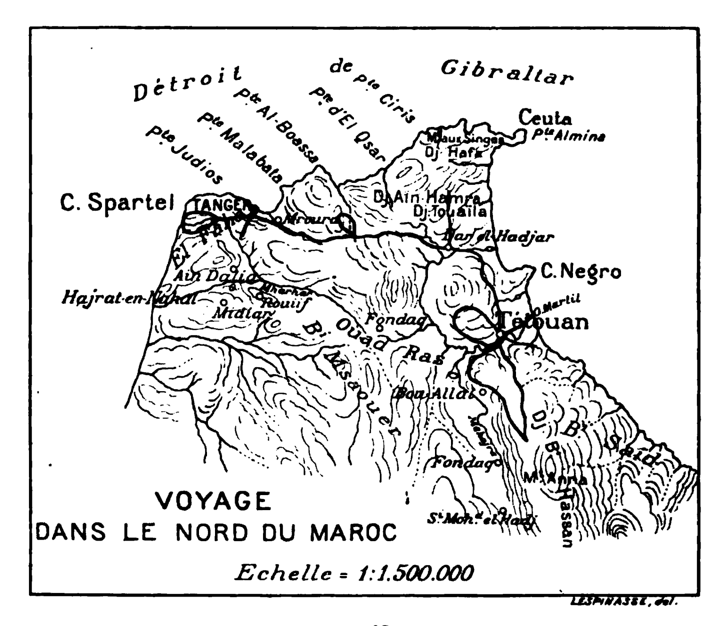


FIG. 67.
(Carte empruntée à l'ouvrage de M. Louis Gentil : *Explorations au Maroc*. Masson et Cie, éditeurs.)

aller loin avec le costume européen. Tandis que ce dernier est indispensable en Bled makhzen — parce que dans les régions soumises les Marocains sont pécuniairement responsables de la vie d'un chrétien — il en est tout autrement en Bled es Siba, où l'on serait très exposé sans le travestissement musulman ou juif.

Dans un premier voyage, il a quitté Mogador avec deux hommes seulement. Son but était d'aller droit vers la plaine du Sous, par le col des Bibaoun. Ses premières étapes jusqu'au col s'effectuèrent sans incidents. Il remonta le lit desséché de l'ouad Asserato jusqu'au Tizi ou Machou, puis descendit la vallée de l'ouad Aït Moussi jusqu'à la Nzala Argana, avant de gravir le Tizi Jerba. A la Nzala, il faillit être arrêté par les sentinelles du Caïd Mtougui et ramené à Mogador; mais l'un de ses compagnons se fit passer pour un chérif dont le jeune savant devint le taleb. Toute la durée du séjour dans le Sous fut pleine de difficultés; M. Gentil et ses compagnons fidèles durent veiller constamment à leur propre sécurité.

De Mnaïzla, M. Gentil alla planter sa tente à El Bourra, village situé à l'est et très près de Taroudant. Il ne put entrer dans cette dernière ville, car des tribus révoltées en faisaient le siège. Alors, il s'engagea dans la vallée de l'ouad Mentaga, vallée fertile du flanc

méridional de l'Atlas, offrant fréquemment de véritables oasis où le palmier-dattier est curieusement associé à l'olivier. A partir d'une altitude assez élevée, il suivit vers l'est un chemin parallèle à la chaîne pour atteindre la vallée de Talekjount qu'il descendit jusqu'à la plaine de Ras el Ouad.

De là, il commença l'ascension du Tizi n'Test, et cette partie de son séjour dans le Sous lui aurait laissé de bien mauvais souvenirs — par suite de l'hostilité des habitants — s'il n'avait eu de larges compensations au point de vue géologique et géographique. Il a pu, en effet, relever deux coupes complètes de la haute chaîne, tandis que le djebel Siroua, ce massif imposant qui forme le trait d'union entre le haut Atlas et l'Anti-Atlas, se profilait à l'est et que dans le nord-est le Tamjouit élevait fièrement sa tête au-dessus des autres cimes neigeuses de la chaîne.

Après le Tizi n'Test tout marcha à merveille, car on se trouvait en Bled makhzen.

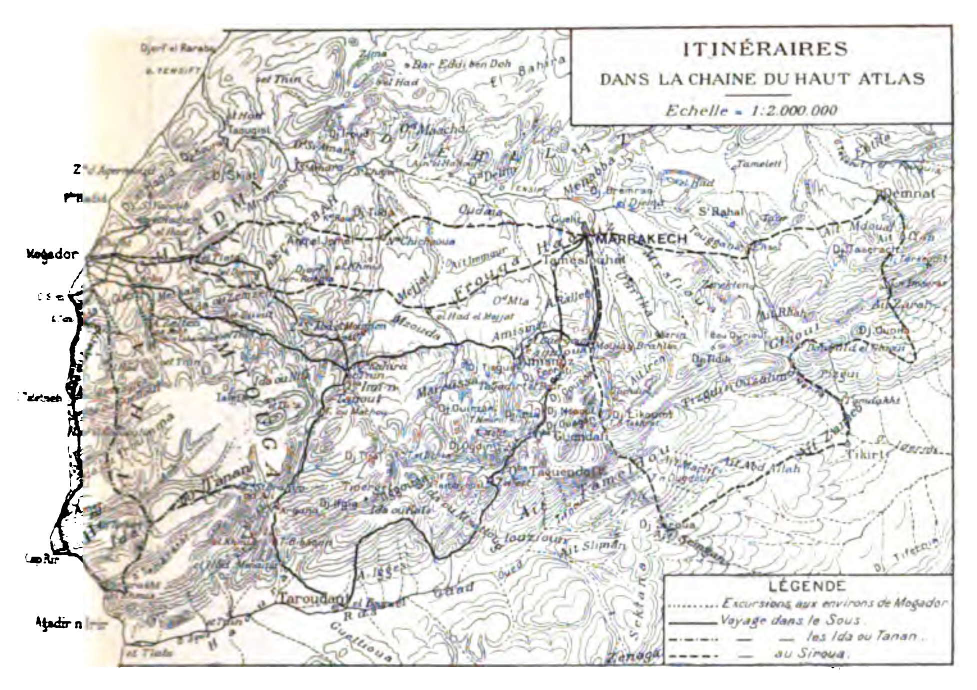


FIG. 68.

Figure empruntée à l'ouvrage de M. Louis Gentil : *Explorations au Maroc*. Masson et Cie, éditeurs.)

L'explorateur se rendit alors à Marrakech en descendant la vallée de l'ouad Nfis, puis retourna à Mogador en suivant le flanc septentrional du haut Atlas.

Dans le Sud marocain : entre Mogador et le Sous. — Le deuxième voyage effectué par M. Gentil, dans le Sud marocain, est relatif à la région comprise entre Mogador et le Sous, reliant l'extrémité occidentale de la chaîne de l'Atlas à la mer.

Avant de se remettre en route, M. L. Gentil changea son personnel; ses deux fidèles compagnons du Sous étaient usés; l'idée de pénétrer dans le pays d'une tribu si fermée au makhzen les effrayait. Il abandonna aussi sa mule qui lui avait donné une trop grande importance aux yeux des indigènes dans son précédent voyage, et il la remplaça par un troisième âne. Il comptait passer ainsi plus facilement inaperçu. Enfin il prit à son service un tanani, habitant des Ida ou Tanan, qui devait le guider dans son propre pays, et un excellent Marocain, Moulaï Ibrahim, homme pauvre appartenant à des cheurfas connus du Tafilelt.

Il longea d'abord la région littorale et, dans le but d'éviter les itinéraires des explo-

rateurs précédents, il s'efforça de suivre le bord de la mer. Le chemin n'est pas toujours facile sur les falaises marines, mais il est très intéressant.

Il fit ainsi des récoltes importantes de fossiles dans des gisements presque tous inexplorés.

A l'embouchure de l'Asif Tamarakht il reçut l'hospitalité d'un chikh et là, par suite d'indiscrétions dont il ne put connaître la véritable origine, il dut demeurer caché pendant plus de vingt-quatre heures dans une chambre obscure.

M. L. Gentil se proposait tout d'abord de relever le cours des Asif Tamarakht et Aït Amer, en remontant l'un et en descendant l'autre, mais il se rendit compte que cet itinéraire n'aurait qu'un intérêt purement topographique, aussi se dirigea-t-il vers les Aït Tinkert, tribu située dans cette partie blanche de la carte comprise entre les deux rivières.

Mais le tanani donnait des signes d'une inquiétude constante depuis que l'explorateur avait été obligé, pour ne pas se brûler complètement, de se cacher à Tamarakht. L'accueil de l'excellent chikh des Aït Tinkert le rassura quant au présent, mais il s'affola à l'idée d'aller plus loin.

M. L. Gentil décida alors de continuer son voyage sans lui, le laissant là avec les ânes et, sous prétexte d'aller en pèlerinage à la zaouïa Sidi Brahim ou Ali, située aux sources de l'Asif Tamarakht, il partit à pied avec le taleb de son hôte et deux hommes.

Tout se passa sans incident dans cette excursion de plusieurs jours à travers la tribu et l'explorateur revint à Aïn-Tinkert, après avoir rempli jusqu'au bout le programme qu'il s'était tracé.

Au retour, le chikh le reçut très bien, de façon affectueuse. En le quittant, il lui fit même promettre de revenir, et en signe d'amitié, il fit charger ses ânes de produits du pays.

Dans le haut Atlas : entre Marrakech et Demnat. — Le dernier voyage de M. L. Gentil à travers le haut Atlas se rapporte à la partie de cette chaîne comprise entre les méridiens de Marrakech et de Demnat. Il eut alors la bonne fortune de rencontrer M. de Flotte dans la capitale marocaine et se rendit avec lui à Demnat.

Il réduisit sa caravane à sa plus simple expression; car il savait que les régions situées au sud du Demnat étaient parcourues par des bandes de pillards. Il partit ainsi avec trois hommes, sans bêtes de somme, sans autre bagage que des havresacs qui devaient contenir des vivres pour quelques jours. Il lui semblait que de cette façon il se mettrait à l'abri de tout danger. Ayant amené de Mogador son dévoué compagnon Moulaï Ibrahim et un draoui, il prit encore à son service un autre draoui à Marrakech, et afin de ne pas se brûler ils s'engagèrent tous les quatre comme domestiques dans l'escorte de M. de Flotte.

La première partie du voyage de M. L. Gentil à travers l'Atlas s'effectua assez facilement, grâce à l'artifice employé avec l'obligeante complicité de M. de Flotte. Ils quittèrent ensemble Demnat et allèrent coucher chez un chikh, à 20 kilomètres environs de la ville. Le lendemain matin, M. de Flotte fit donner au voyageur, par son hôte, des recommandations pour des chefs du sud, sous le prétexte qu'il l'envoyait en reggas (courrier à pied) porter une importante lettre au caïd Glaoui.

C'est ainsi que les deux collaborateurs de M. de Segonzac se séparèrent. Une heure après, M. L. Gentil découvrait dans des schistes ardoisiers les premiers fossiles (graptolithes) qui donneront l'âge de l'axe ancien de l'Atlas marocain. La structure de la chaîne est, jusqu'à la plaine d'Haskoura, fort intéressante; il trouva encore sur le revers méridional du massif une belle faune carbonifère et une extension considérable de ces terrains primaires.

Du col de Telouet, l'explorateur atteignit Tikirt par un chemin très passager tracé le long de l'oued Marira. Il fut reçu avec empressement dans cette petite ville par un israélite auquel il était recommandé par un négociant de Marrakech; mais le chikh du Mellah (ville juive) informé de sa présence s'offrit à lui donner l'hospitalité. Il ne put refuser

malgré son désir d'éviter les chefs musulmans, mais cette circonstance très heureuse lui permit de continuer sa route.

En effet, il venait d'être trahi par un homme qui l'avait suivi depuis Telouet (col du Glaoui) et qui disait à tout le monde qu'il devait être roumi, puisqu'il l'avait vu prendre des notes sur le chemin.

Poussé par un sentiment des plus nobles, le chikh menaça le dénonciateur de la prison et déclara que Si Allah (c'était le nom qu'avait pris M. L. Gentil) était un musulman d'Alger qu'il avait le devoir de protéger. Il lui désigne même deux zettats qui doivent l'accompagner plusieurs jours. Le chikh de Tikirt, qui ne se faisait aucune illusion sur la qualité du voyageur, l'invita même à déjeuner avec de nombreux musulmans parmi lesquels plusieurs chefs du Sud; il lui déclara qu'il connaissait la générosité et la bonté des Français à l'égard des musulmans de l'Afrique du Nord et il exprima le désir de voir la France établir l'ordre dans leur pays infesté de pillards, et entretenir des relations amicales avec eux. C'est ainsi que M. L. Gentil a pu voir le djebel Siroua complètement inexploré jusqu'ici et qui forme un massif de 3 000 mètres d'altitude remarqué de loin par plusieurs voyageurs. Son soubassement granitique supporte des vestiges assez bien conservés de volcans vraisemblablement tertiaires, rappelant, par leur aspect, certains paysages volcaniques d'Auvergne.

A Tikirt, M. Gentil apprend que M. de Segonzac avait été fait prisonnier à Illir et que sa suite avait été renvoyée en pays makhzen. Ces renseignements se précisèrent et se complétèrent sur son chemin, mais il confondit le lieu de la capture de son chef avec la ville d'Illir dans le Tazeroualt où devait passer le chef de la mission. C'est ainsi qu'il s'est approché sans s'en douter à une cinquantaine de kilomètres du lieu de la captivité du vaillant explorateur.

Après le départ des zettats du chikh de Tikirt, le retour a été pénible. Dans les Aït Tameldou, les Tifnout et jusqu'à la plaine de Marrakech, les voyageurs souffrirent de la faim; car ils eurent beaucoup de peine à se faire donner une très maigre hospitalité.

M. L. Gentil recoupa la haute chaîne au Tizi ou Tarrat, à 3 500 mètres environ, après avoir vu de très près le Tamjouit et observé les crêtes volcaniques pittoresques du haut Atlas.

Il éprouva encore la satisfaction, avant d'arriver à Marrakech, de trouver auprès de la zaouïa de Moulaï Ibrahim une belle faune carbonifère.

Conclusions. — Arrivé très fatigué à la capitale du Maroc, il prit un peu de repos; puis M. de Flotte l'accompagna jusqu'à Mogador en quatre étapes consécutives.

Il rentra à Paris, après sept mois d'absence, très satisfait des résultats de ses voyages.

Les explorations de M. L. Gentil dans le Sud marocain ont été, en effet, particulièrement fructueuses. Il en a rapporté principalement 1 800 kilomètres d'itinéraires aux trois quarts nouveaux, une quinzaine de caisses de fossiles et de roches, plusieurs coupes complètes de la chaîne du haut Atlas et de nombreux documents géographiques.

Le conférencier, en terminant, rend hommage aux mérites des voyageurs qui l'ont précédé et déclare qu'il s'estimera heureux s'il a pu ajouter seulement une pierre à l'édifice déjà considérable élevé par eux. Il n'oublie pas d'adresser un hommage reconnaissant aux Marocains qui lui ont permis d'accomplir ses voyages.

FRÉDÉRIC LEMOINE.

∴

M. le baron de Guerne termine la séance en complimentant M. Louis Gentil sur l'importance de ses constatations scientifiques. Ses connaissances spéciales lui ont permis d'explorer utilement le Bled es Siba et de déterminer la structure du Haut Atlas.

L'énergie dont il a fait preuve et les procédés humains qu'il n'a cessé d'employer avec les indigènes qui l'accompagnaient lui ont permis d'éprouver la fidélité de ses guides, tout en laissant derrière lui une impression de justice qui profitera à notre pays. Rentré

en France, il poursuit son œuvre et met en ordre toutes ses notes. Le livre qu'il vient de faire paraître à la librairie Masson et qu'il a déposé au début de la séance sur le bureau de la Société de Géographie en est un éloquent témoignage. Ce volume de près de 400 pages, illustré de plus de 300 figures, a pour titre *Explorations au Maroc*. Nous aurons l'occasion de revenir sur ce récit de voyage, instructif et attachant, que le distingué professeur de géologie fera suivre de travaux spéciaux, concourant ainsi à la diffusion de nos connaissances sur un pays vers lequel se dirigent les regards de l'Europe.

⁂

Membres admis.

MM. de Cabrol (Huges-Alfred-Roger)
Busson (Henri)
Marcille (Paul-Henri).

MM. Dr Lahache (Jean-Antoine-Étienne).
Massiot (Georges-Jules).
de Bastard (le baron Pierre).

Candidats présentés.

Mme Dumont, présentée par MM. Le Myre de Vilers et le commandant Lenfant.

MM. Valle Flor (comte de), présenté par MM. Almada Negreiros et le baron Hulot.

La Banque de l'Afrique Occidentale (M. le Directeur de), présenté par MM. Le Myre de Vilers et le baron Hulot.

Noguès (R.), administrateur délégué de la Haute-Sangha, présenté par MM. Le Myre de Vilers et le commandant Lenfant.

Audiffred (Honoré), sénateur, présenté par MM. Le Myre de Vilers et le baron Hulot.

de Bouillane de Lacoste (Henry), commandant d'infanterie, présenté par MM. le baron Hulot et Paul Mirabaud.

Bastet (Adrien), ingénieur, présenté par MM. Le Myre de Vilers et le commandant Lenfant.

Andriot (René), lieutenant au 4e régiment d'infanterie, présenté par MM. Marcel Dubois et le baron Hulot.

NÉCROLOGIE

La Société a éprouvé de nombreuses pertes :

Mme de Quatrefages de Bréau, veuve de notre regretté président; MM. van den Bossche; le lieutenant Thomas Tassin-Moncourt; Frédéric Mocatt; Francis Girod; F.-A. Guérard; Arthur Robert; Léon Sohier; Jules Despécher; le comte Arthur de Bizemont; Gustave Delahante; le baron Finot; Quesnel de la Rozières.

Le Secrétaire Général de la Société.

Le gérant : P. Bouchez.

Coulommiers. — Imp. Paul BRODARD.

L'île de San-Thomé

Chargé en 1905 par M. Roume, gouverneur général de l'Afrique occidentale française, d'aller étudier les principales colonies de l'Ouest africain, spécialement au point de vue de la production agricole et aussi afin d'examiner ce qui a déjà été fait sur les hautes altitudes pour permettre aux colons européens de rétablir, sans rentrer en Europe, leur santé affaiblie par un long séjour sous le climat tropical, je devais nécessairement visiter l'île de San-Thomé, surnommée à juste titre la perle des colonies portugaises.

Je séjournai dans cette merveilleuse île du 14 août au 1er octobre et grâce au concours extrêmement bienveillant de l'administration portugaise et des planteurs je pus employer ces six semaines à faire une étude fructueuse d'un pays qui n'est certainement pas connu en Europe comme il le mérite. Mes excursions me conduisirent dans l'ancien cratère de Lagõa Amelia, puis au sommet du Pic qu'aucun naturaliste à ma connaissane n'avait de nouveau gravi depuis la célèbre première ascension de Gustave Mann en 1862. J'eus la bonne fortune de rencontrer au-dessus de 1 000 mètres des séries de plantes caractéristiques s'étageant suivant l'altitude et parmi lesquelles plusieurs espèces avaient déjà été rencontrées sur le pic Clarence à Fernando-Po, sur le mont Cameroun, et jusqu'au Kilimandjaro et sur les monts volcaniques du Nyassaland. La dispersion de ces plantes alpestres en des points si éloignés disséminés à travers l'Afrique tropicale constitue un des problèmes de la géographie botanique les plus difficiles à résoudre.

Si la géographie physique offre de beaux sujets de recherches, la géographie économique de cette île présente aussi un grand intérêt.

Dès le XVIe siècle, San-Thomé était déjà une des colonies les plus riches du monde pour la production de la canne à sucre. Aujourd'hui c'est le cacao qui est la grande ressource agricole du pays. Les deux petites îles qui constituent administrativement la *province de San-Thomé et Principe* se sont placées au premier rang des pays producteurs de cacao. En 1905, d'après Donald Harold Smith leur production a été de 23 187 tonnes dépassant la république de l'Équateur (18 268 tonnes) et l'île de la Trinité (15 863 tonnes).

Pour me documenter sur les procédés de culture du cacaoyer, je visitai les principales grandes plantations (*roças*), en particulier celles qui sont

situées au nord-est de l'île et qui ont été cultivées depuis plusieurs siècles en canne, puis plus tard en café et en dernier lieu en cacao. Je parcourus ensuite le sud-ouest et le sud de l'île, régions récemment défrichées ou encore couvertes par la forêt vierge, où les plus merveilleux sites : chaos de rochers, pics de basaltes, cascades mugissantes, végétaux parés de fleurs les plus éclatantes, se déroulent à chaque instant sous les yeux du voyageur enthousiasmé. C'est au cours de ces excursions qu'ont été recueillis les documents qui ont permis de dresser la carte annexée à ce travail (fig. 69).

*
* *

Situation, étendue, population. — L'île portugaise de San-Thomé se trouve en plein océan Atlantique, à 15 jours de paquebot de Lisbonne, à 260 kilomètres de la côte du Gabon. La ligne équatoriale l'effleure au sud, bien qu'elle appartienne climatiquement à la zone tropicale australe : la saison sèche (*gravana*) s'y fait sentir en même temps que dans le sud du Congo et que dans l'Angola.

Sa superficie est d'environ 1 000 k^2, c'est-à-dire le double du département de la Seine; sa longueur est de 50 kilomètres et sa largeur de 30 kilomètres.

La population, évaluée à 38 000 habitants, est répartie dans la cité de San-Thomé, capitale de l'île et dans sept villages, enfin dans les 200 ou 250 *roças* ou plantations dispersées à travers l'île. Elle se subdivise en 2 500 Européens, 11 000 à 12 000 noirs du pays (*Fils de San-Thomé*) fixés dans la ville et dans les villages, grossièrement convertis au catholicisme, peu travailleurs, propres surtout à faire de petits boutiquiers, 2 000 *Angolares* pêcheurs descendant de 200 esclaves échoués à la côte en 1540, établis le long du rivage au sud et sur la côte occidentale, environ 1 500 *Gregorianos* ou esclaves libérés en 1876 par le gouverneur Grégoire José Ribeiro, population désœuvrée, très peu intéressante; enfin on compte 18 000 à 20 000 individus introduits dans l'île comme travailleurs (*serviçaes*). Ce sont en grande majorité des noirs provenant de l'Angola. On trouve, enfin, comme travailleurs engagés, quelques noirs des îles du Cap-Vert, des *Ajudas* du Dahomey des *Kroo-boys* de Libéria, des *Cabindas* du Congo, des *Coolies* de Macao, de plus, à la ville, quelques déportés ou soldats noirs, provenant de la Guinée portugaise, de la Casamance, du Sénégal, etc.

L'île de Principe (ou île des Princes) qui dépend administrativement de la précédente et forme avec elle la *Province de Saõ-Thomé e Principe*, entre aussi pour une assez grande part dans la production du cacao. Elle est située à 90 milles de la précédente, sa superficie est de 126 k^2; au recensement de 1900, sa population était de 4 327 habitants dont 3 175 *serviçaes*.

Géographie physique. — Peu de pays offrent un aspect aussi pittoresque que les deux îles de San-Thomé et de Principe. D'origine volcanique, elles font partie de cette chaîne éruptive qui s'étend à travers le golfe de Guinée depuis le pic du Cameroun jusqu'à l'île espagnole d'Annobon.

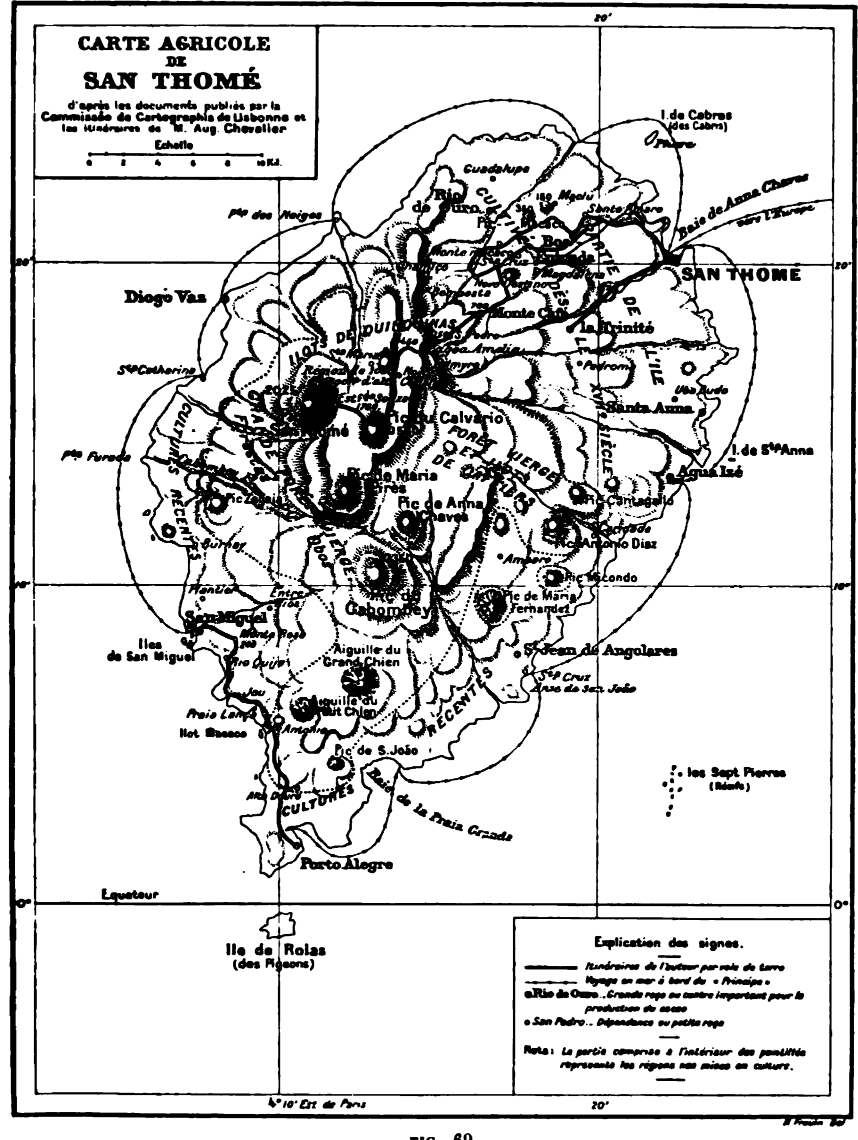


FIG. 69.

De quelque point de l'océan qu'on la considère, l'île de San-Thomé apparaît comme un fantastique chaos de montagnes coupées de ravins, surmontées, sur leurs crêtes, de quelques pics qui surgissent brutalement et vont noyer leurs cimes dans une auréole de brouillard très épais qui ne se dissipe presque jamais. Toute cette île, d'une nature prodigieusement tourmentée, est drapée

dans la merveilleuse végétation équatoriale. Toutefois cette parure végétale est aujourd'hui en grande partie artificielle; ce qui du rivage donne l'illusion d'une vaste forêt recouvrant toute l'île, n'est souvent qu'une suite ininterrompue d'arbres fruitiers cultivés ou d'essences forestières diverses intelligemment ménagées au moment du défrichement et abritant sous leur ombrage protecteur des millions de cacaoyers et de bananiers.

Ce que l'on est tenté de prendre au premier abord pour une forêt sauvage est un grand jardin tropical, d'une richesse incomparable, admirablement tenu, où l'on a groupé dans un décor peut-être unique au monde, presque tout ce que le règne végétal contient de représentants dont l'homme puisse tirer parti.

Telle est l'impression définitive qui se grave peu à peu dans le souvenir du voyageur qui pénètre dans l'île, quelle que soit la région où il s'aventure. Son admiration se trouve encore accrue à la pensée du labeur qu'il a fallu déployer, pour arriver à substituer à la forêt primitive recouvrant un terrain extrêmement accidenté des plantations aussi méthodiquement entretenues.

Nul pays ne semble au premier abord plus impropre à l'agriculture.

Les vallons abrupts, les éboulis de roches qui en tant d'endroits recouvrent la terre végétale, tout cela a été peu à peu aménagé. Les pierres ont été retirées du sol et entassées le long des chemins, les géants de la forêt ont été abattus, les torrents souvent endigués. Sur les flancs dressés de certaines vallées, faisant parfois à peine 30 degrés avec la verticale, et qui semblaient pour toujours inaccessibles à l'homme, le cacaoyer prospère aujourd'hui. Les Portugais ont réalisé des prodiges d'efforts et d'ingéniosité pour cultiver des terrains aussi escarpés, aussi encombrés d'éboulis de pierres. On se demande ce qu'il faut le plus admirer ou de la fécondité de ce sol où la terre végétale est pourtant plutôt rare ou du travail patient qui a été nécessaire pour vaincre cette nature sauvage.

Aujourd'hui, environ la moitié de l'île de San-Thomé est en culture. Un quart restant dans le centre de l'île encore occupé par les forêts (*obos* ou *florestas*) peut encore être mis en plantations, mais le dernier quart, formé par les marais et les dunes du littoral (surtout dans le nord et le nord-est de l'île) par les pics stériles presque inaccessibles de l'intérieur ou par des escarpements de basalte affleurant souvent au-dessus du sol, ne pourra jamais être mis en valeur.

Une des particularités qui ont le plus favorisé la colonisation à San-Thomé est l'abondance des cours d'eau. Il y a peu de pays aussi riches en eau courante. Un dicton populaire attribue à l'île autant de rivières qu'il y a de jours dans l'année.

Ce sont dans la partie haute de leur cours des torrents tumultueux, se précipitant de la montagne en roulant sur d'énormes blocs de lave et de

basalte encore à peine arrondis ; ils tombent enfin de cascade en cascade avec des mugissements qui s'entendent au loin.

La nature offre là des réserves d'énergie mécanique, de houille blanche, presque inépuisables. Déjà dans de nombreuses plantations ces chutes sont utilisées comme force motrice. A la *roça* de Bõa-Entrada on a installé la lumière électrique grâce à une de ces cascades.

Quelques rivières parvenues dans la plaine y coulent silencieusement avant d'aller tomber à la mer. Dans la partie nord-est de l'île on utilise ces rivières pour faire de l'irrigation. Là le sol va en s'inclinant assez doucement vers la mer.

Au contraire, sur la côte ouest, des falaises de basalte toutes déchiquetées se dressent comme de hautes murailles jusqu'à 100 ou 150 mètres au-dessus du niveau de la mer. Par endroits, un torrent franchit ces falaises et sa nappe s'élance en une cascade dont la blanche écume se mêle en chantant aux eaux bleues de l'océan.

Il est impossible de dire tout ce qu'a de grandiose un tel spectacle !

*
* *

Voyage au Pic de San-Thomé. — Après quelques jours passés à la capitale, localité insalubre et peu intéressante, j'allai me fixer à la *roça* de Bõa-Entrada où j'avais été invité par le propriétaire, M. Henrique Monteiro de Mendonça et où j'ai reçu la plus aimable hospitalité.

Le 29 août, ayant épuisé tous les sujets d'études que je pouvais faire dans la plaine, je résolus d'entreprendre l'ascension de la montagne, attiré surtout par l'espoir d'y découvrir des plantes nouvelles.

J'allai coucher la première nuit à Monte-Café (700 m. d'altitude), chef-lieu de la plus vaste propriété de l'île, qui doit son nom aux innombrables caféiers qu'on y cultive.

Le lendemain, de grand matin une marche d'une heure et demie à cheval me conduisit à la succursale de San-Pedro.

Cette localité, située à environ 1 150 mètres d'altitude, est l'une des dépendances de *roça*, les plus élevées qui existent dans l'île de San-Thomé. Elle fait partie de la plantation de Monte-Café. Une centaine d'indigènes y vivent, dirigés par un Européen. Cette localité est très saine. Je n'y ai point observé de moustiques pendant les trois jours que j'y ai passés après l'ascension du pic; les fièvres paludéennes y sont, paraît-il, inconnues. En beaucoup d'endroits, de 1 100 mètres à 1 200 mètres, les plantes cultivées ont remplacé la végétation forestière. Il existe de grandes cultures de caféiers d'Arabie et d'arbres à quinquina. Les bananiers y viennent aussi en abondance ; les légumes d'Europe : fèves, choux, navets, pois chiches y réussissent aussi

bien qu'au Portugal. Parmi les arbres fruitiers, nous notons l'abondance de l'avocatier, du néflier du Japon (*Eriobotrya japonica*), de l'oranger, du mandarinier. L'avocatier et l'*Eriobotrya* y sont absolument naturalisées et s'y reproduisent sans l'intervention de l'homme.

Le terrain est des plus accidentés et forme un véritable chaos de vallons pittoresques, d'éboulis, le tout couvert d'une forêt puissante là où elle n'a pas été abattue. Un brouillard épais et froid qui le soir se résout en une pluie fine et que le soleil parvient difficilement à percer enveloppe presque constamment toute la région, et il est rare qu'on puisse apercevoir le paysage au delà d'un rayon de 50 à 100 mètres. Parfois, cependant, les cimes sont inondées de lumière, alors que des nuages épais remplissent les vallées et forment comme une auréole de vapeur autour des pitons. Après le coucher du soleil une buée épaisse s'étend sur tout le pays. La température s'élève rarement au-dessus de 20°. Le 30 août, j'ai constaté, de neuf heures du matin à quatre heures du soir, 18° centigrades; à cinq heures du soir, 17°; à six heures, 16°; à sept heures, 15°; de neuf heures à minuit, 14°. Elle est de 5 à 6° inférieure à la température de Bõa-Entrada à la même époque.

Dans la flore on constate quelques particularités intéressantes. Nous avons noté surtout une grande abondance de fougères, de mousses et de lichens, tapissant le sol et les troncs d'arbres, à l'opposé de ce qui existe dans la région sèche du continent africain, au Soudan, par exemple, où ces cryptogames sont très rares. L'*Usnea barbata*, un lichen de nos pays, forme dans la montagne de San-Thomé de longues draperies lesquelles pendent, comme une chevelure, parfois longues de plus d'un mètre, de toutes les branches d'arbres, couvertes également d'autres lichens, de mousses et même de bégonias et de mélastomacées. Les cryptogames des troncs donnent un air vieillot aux arbres dont les feuilles sont elles-mêmes tapissées souvent de champignons, d'hépatiques, d'algues, de lichens. Par contre, ces arbres sont ordinairement dépourvus de loranthacées parasites ou d'orchidées épiphytes. Presque toutes les orchidées observées sont terrestres. Les arbres spontanés forment des forêts épaisses, sans végétation de sous-bois. Les troncs s'élèvent habituellement à 20 ou 30 mètres de hauteur. Les vieux arbres ou les troncs à demi décomposés sont couverts d'une végétation abondante : fougères, bégonias, *Peperomia*, etc.

Une marche d'environ une heure un quart à cheval me conduisit à Lagõa Amélia. Les Portugais donnent ce nom à un ancien cratère auprès duquel on passe pour se rendre de San-Pedro au sommet du pic de San-Thomé. Son altitude est d'environ 1 450 mètres (observation prise sur le rebord supérieur du cratère). Après être descendu au-dessous de 1 100 mètres, en quittant San-Pedro, on s'élève ensuite progressivement par un sentier qui serpente d'abord dans la plantation de quinquinas et de caféiers, puis on pénètre sous la voûte d'une grande forêt très imposante. Les arbres ont des troncs hauts d'environ

30 mètres avant les premières branches, mais leur diamètre est presque toujours faible. Il sont très rapprochés et forment un couvert épais sous lequel ne pénètrent jamais les rayons du soleil. Les lianes et les palmiers font totalement défaut à cette altitude. Les grandes fougères (*Cyathea* et *Marattia*) apparaissent seulement vers l'altitude de 1 000 mètres. Plusieurs espèces de fougères du groupe des hyménophyllées recouvrent les troncs d'arbres. Les ronces (*Rubus pinnatus* Willd) font leur apparition à l'altitude de 1 200 mètres et par places forment de véritables fourrés impénétrables.

Quelques indigènes de Monte-Café vivent dans des cases, sur l'un des bords du cratère. Une végétation intense tapisse cette bordure, mais aux plantes spontanées se mêlent un grand nombre de pieds de quinquinas qui ont été plantés il y a une vingtaine d'années et qui sont aujourd'hui de grands arbres. Tout au fond, la cuvette du volcan forme une aire circulaire de 150 mètres environ de diamètre. Il n'existe au fond ni nappe d'eau ni végétation forestière, et le gazon, vu du sommet, paraît entièrement ras.

La descente à l'intérieur de la cuvette est très difficile car il faut se frayer un sentier à coups de machète au milieu des buissons d'arbres divers enlacés de plantes grimpantes : *Micania scandens*, clématites, cucurbitacées. L'altitude du fond de la cuvette est de 1 385 mètres. Sur la bordure on rencontre de nombreux pieds d'une fougère arborescente aux gigantesques frondaisons appartenant au genre *Cyathea*. Quelques troncs de cette fougère ont jusqu'à 5 mètres de hauteur. La végétation rappelle, comme aspect, celle de nos tourbières, mais les *Sphagnum* manquent complètement et sont remplacés par d'autres genres de mousses.

Après avoir fait une cinquantaine de pas, je m'aperçois que l'eau vient affleurer sous la pression des pieds, et il ne serait pas prudent d'avancer plus loin. On sent qu'il existe au-dessous d'une mince couche de terre végétale supportant la mousse une nappe liquide. En remontant du fond de la cuvette, je constate, du haut de la crête, que celle-ci est presque verticale par place vers le dehors du cratère, tandis que la pente est relativement douce vers l'intérieur. La pente descend aussi beaucoup plus bas à l'extérieur qu'à l'intérieur.

C'est là que j'ai vu pour la première fois des pieds en fleurs du *Begonia baccata* Hook f., merveilleuse plante arborescente s'élevant jusqu'à 3 ou 4 mètres avec des feuilles longues de 1 mètre, et qui est spéciale à San-Thomé où vivent encore à l'état sauvage 5 ou 6 autres espèces de bégonias croissant sur les escarpements des rochers et des cataractes ou sur les troncs des vieux arbres.

Le 30 août au soir je rentrai coucher à San-Pedro. Le 31 août, de grand matin, je quittai cette localité pour gravir le pic de San-Thomé. Je refis à pied l'excursion de la veille jusqu'à Lagõa Amelia.

Le pic Cabombey est très visible du haut de la terrasse bordant le cratère et se trouve dans la direction S. 15° E. — Il est à ce moment enveloppé de

nuages épais desquels émergent seulement quelques cimes. A neuf heures je quittai Lagõa Amelia accompagné seulement de trois indigènes.

On descend du cratère en contournant en spirale la cheminée qui le supporte et on parvient à dix heures à la cote 1 310 d'où on aperçoit de vastes plantations de caféiers et de quinquinas dans la direction du sud, situées à quelques centaines de mètres en contre-bas; on s'avance ensuite vers l'ouest en suivant une arête large seulement de quelques décimètres et sur laquelle on se maintient en se cramponnant aux arbres dont les racines affleurent à la surface du sol. A la cote 1 450 on voit apparaître la Fougère mâle (*Aspidium filix-mas*). A onze heures on gravit le pic du Calvario, très boisé à sa base. Tous les troncs d'arbres sont couverts de mousses et de petites fougères grimpantes ainsi que d'un petit *Utricularia* vivant dans la mousse, gorgée d'eau comme une éponge. A onze heures vingt-cinq nous atteignons le sommet du pic Calvario, situé à 1 580 mètres d'altitude. Il est planté de nombreux quinquinas. Des *Rumex abyssinicus* (oseille d'Abyssinie) sont naturalisés aux alentours. La descente de ce pic est très difficile et parfois verticale. On l'effectue en s'accrochant aux troncs des arbres très moussus. Des abîmes de plusieurs centaines de mètres de profondeur se dressent verticalement des deux côtés. D'ailleurs on ne peut en apercevoir complètement le fond, un brouillard intense s'étendant de toutes parts. A midi et demie on coupe un torrent à sec encaissé dans les basaltes dont les cassures donnent l'illusion de roches stratifiées relevées à la verticale. Vers midi trois quarts le terrain devient assez plat, ce n'est plus que par places qu'on longe l'abîme situé tantôt à droite et tantôt à gauche. A une heure un quart nous trouvons une cabane en bois où travaillent deux ouvriers indigènes. Cet abri a été construit il y a quelques années par un Français, M. Célestin Palanque, alors attaché à la plantation de Monte-Café. C'est la station Souza, dont l'altitude est de 1 585 mètres. On y a planté quelques quinquinas et quelques bananiers. L'oseille d'Abyssinie est très abondante et naturalisée partout dans les lieux vagues. A 1 680 mètres d'altitude nous recontrons les premiers conifères (*Podocarpus Mannii* Hook f.). A ce moment, il est deux heures. Un brouillard épais ne me permet pas d'apercevoir mes compagnons à 10 mètres devant moi. A deux heures vingt-cinq nous arrivons au sommet d'un piton dont l'altitude est de 1 755 mètres et où existe la trace d'une ancienne cabane, puis on descend brusquement pour remonter ensuite. On retrouve des quinquinas plantés à la cote de 1 850 mètres jusqu'à la cote 1 925 mètres. A cet endroit il existe des tôles zinguées, vestiges d'une habitation établie là autrefois et où demeuraient quelques semaines chaque année les individus préposés à la plantation des quinquinas. Le brouillard s'est dissipé dans la direction du sud et les regards plongent dans un abîme profond de 500 à 600 mètres enveloppé de brouillard seulement à sa base. Le soleil rit au-dessus.

Pour atteindre le sommet du pic à partir de l'esplanade d'où l'on domine l'abîme, il faut monter presque verticalement en s'accrochant aux racines des arbres. La végétation est devenue beaucoup moins épaisse, les arbustes rabougris dominent. Les arbres hauts de 15 à 20 mètres sont tout à fait l'exception. A 1 930 mètres on rencontre une grande quantité de *Podocarpus* et de bruyères arborescentes (*Ericinella Mannii* Hook f.). Les ronces et les bégonias ont disparu. En revanche, le sol est tapissé de plantes herbacées appartenant à des genres de la flore tempérée : *Alchemilla tenuicaulis* Hook f., *Luzula campestris* DC. var. *Mannii* Buch., *Carex leptocladus* C. B. Clarke, *Lycopodium clavatum* L. — On suit une arête presque verticale. Les branches et les racines déterrées auxquelles on s'accroche sont couvertes d'un épais revêtement de fougères, de mousses et de lichens. Enfin, à quatre heures dix, nous atteignons le sommet du pic sur lequel s'observent de petits quinquinas plantés il y a quelques années. Un soleil radieux inonde de lumière toute la partie culminante de l'île de San-Thomé, tandis que la base est entourée d'un brouillard épais qui ne permet pas de distinguer le rivage. Le baromètre altimétrique marque 2 025 mètres. La vraie forêt a cessé vers 1 930 mètres, c'est-à-dire 100 mètres avant d'arriver au sommet. Les pins de San-Thomé (*Podocarpus Mannii* Hook f.) dominent sur la partie culminante et s'élèvent seulement de 5 à 8 mètres de hauteur. De leurs rameaux pendent de longues franges de mousses et de lichens. Le poids de ces cryptogames est souvent si grand que les branches mortes se brisent et tapissent le sol. Parfois certaines mousses forment sur les troncs de lourds coussins imbibés d'eau, plus gros que la tête; il s'y mêle 4 ou 5 espèces de fougères, des *Peperomia*, etc. Le gazon qui tapisse le sol est formé de *Peperomia* et d'un petit *Panicum* en fleurs ainsi qu'un petit *Begonia*. Le pic n'a pas la forme d'un mamelon, mais c'est une crête alignée d'O. 20° S. à l'E. 20° N. Toutefois la partie culminante a à peine 20 mètres carrés d'étendue et c'est sur ce piton que se trouvent les ruines d'une petite habitation indigène construite par les cultivateurs de quinquinas.

Le spectacle qu'on aperçoit du sommet de ce piton est vraiment grandiose. La tête du pic apparaît seule, tout inondée de soleil avec ses pauvres arbres chétifs, rabougris, tordus, dont les branches ploient sous le poids de cryptogames qu'elles supportent. Cent mètres plus bas, on ne distingue plus qu'une nue dense, blanche, floconneuse comme de l'ouate. Un seul pic fait saillir sa tête de ce nuage et la présente au soleil. C'est le pic de Maria-Pirès. J'ai séjourné sur le haut du pic de San-Thomé de quatre heures dix à quatre heures trente du soir.

La descente s'effectue beaucoup plus facilement que la montée. A six heures du soir j'arrivais à la station Souza, où je passais la nuit enveloppé d'une épaisse couverture qui ne parvint pas cependant à me protéger contre le froid de la nuit. A cette altitude, les moustiques et les rats font complètement défaut.

Le lendemain je quittai la station Souza à six heures du matin et arrivai à onze heures au cratère de Lagõa Amelia, rapportant de mon ascension une riche moisson de plantes. Une dizaine d'espèces végétales n'existent nulle part au monde en dehors des flancs du Pic.

***

Constitution géologique. — Tous les terrains de San-Thomé sont de provenance exclusivement éruptive : la contexture est formée de basaltes, de trachytes et de phonolites. Depuis longtemps l'activité des volcans est éteinte. A la *roça* Santa-Cruz, entre Boa-Entrada et Monte-Café, j'ai vu une fontaine débitant de l'eau sodée et de laquelle l'acide carbonique se dégage constamment à gros bouillons. C'est la dernière trace connue de l'activité volcanique. En dehors de l'entonnoir de Lagõa Amelia, on connaît à une altitude inférieure, une dizaine d'autres cuvettes qui semblent être aussi des restes de petits cratères.

Dans le sud de l'île on observe quelques gigantesques monolithes de basalte, notamment le Grand et le Petit Chien, qui se dressent verticalement à plusieurs centaines de mètres de hauteur et accusent la puissance des cataclysmes qui ont donné à l'île son relief tourmenté.

J'ai rapporté de San-Thomé quelques spécimens minéralogiques. M. le professeur Lacroix qui en a fait l'étude, a bien voulu nous communiquer les renseignement suivants :

« La plus grande partie des roches est de nature basaltique sous la forme habituelle des roches compactes provenant des coulées ou de filons et de scories représentant soit des projections (tufs), soit des parties superficielles des coulées.

« Au point de vue minéralogique, rien d'intéressant à vous signaler. Vous avez deux types : l'un, plus basique, est un basalte à olivine normal, l'autre un basalte sans olivine, ce que nous appelons une labradorite augitique.

« A côté de ces basaltes se trouvent des phonolites feldspathiques assez analogues à celles du Mont-Dore. Elles ne présentent donc pas d'intérêt minéralogique spécial, mais leur présence à San-Thomé est un fait important et voici pourquoi.

« J'ai fait remarquer, il y a quelques années (*Nouvelles Archives du Muséum*, 1902, p. 156), que le continent africain est entouré d'une ceinture de roches alcalines. Des recherches plus récentes en ont fait découvrir dans le centre africain.

« En ce qui concerne l'Ouest africain on peut citer les Açores (trachytes à ægyrines, les Canaries riches en types variés (phonolites, téphroïtes, néphélinites, essexites, etc.), les îles du cap Vert (syénites néphéliniques, phono-

lites, leucitites, etc.), les îles de Los (syénites néphéliniques) sans compter des gisements analogues sur le continent, le volcan d'Étinde (Cameroun), Sainte-Hélène (phonolite). M. Prior, qui est revenu sur cette idée, a cité en outre l'île de l'Ascension (*Mineral. Magaz.*, 1902, p. 260). Dans cette série, les phonolites sont généralement associées à des basaltes.

« Les roches recueillies permettent d'ajouter un anneau à cette chaîne et c'est en cela qu'elles sont intéressantes. »

* * *

Climat. — Le climat de San-Thomé est nettement insulaire, il est doux, assez humide, la température ne varie guère toute l'année. Toutefois, malgré son exiguïté, l'île offre trois régions, différant assez considérablement sous ce rapport.

1° Dans le nord et le nord-est de l'île, la saison sèche est de longue durée. En hivernage il est rare que l'eau tombe plusieurs jours sans arrêt. C'est dans cette zone que sont situés la ville de San-Thomé, la *roça* de Bõa-Entrada et une partie des propriétés du comte de Valle-Flor.

Il tombe environ 1 mètre d'eau par an à la ville de San-Thomé, et cette quantité serait insuffisante pour la culture du cacaoyer si on n'irriguait pas. Nous avons vu, en effet, de nombreux arbres morts aux environs de la ville à la suite de la sécheresse prolongée du mois de juillet. Les cacaoyers bien ombragés seuls résistent. La quantité de pluie tombée se répartirait ainsi d'après des observations météorologiques que nous avons sous les yeux.

Observations faites à la ville de San Thomé :

Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.
98^{mm}	108^{mm}	153^{mm}	149^{mm}	111^{mm}	22^{mm}
Juillet.	**Août.**	**Septembre.**	**Octobre.**	**Novembre.**	**Décembre.**
$0^{mm},55$	$0,8^{mm}$	23^{mm}	124^{mm}	160^{mm}	64^{mm}

Total annuel = 1 m. 014.

Comme on le voit, la saison des pluies va d'octobre à la fin de mai, la la saison sèche de la fin de mai à la fin de septembre, mais il y a une très grande accalmie en décembre et janvier.

Même en saison sèche, le ciel est souvent couvert toute la journée, ce qui protège les cacaoyers qui, comme on le sait, ont beaucoup à souffrir lorsqu'ils restent longtemps plongés dans un air sec très éclairé.

Les Portugais nomment *gravana* la saison sèche qui va de mai à septembre. Le vent tourne au nord, et, ne passant pas sur la masse d'eau de l'océan, apporte un air plus sec. C'est surtout pendant cette saison que le cacaoyer fleurit et développe ses fruits, mais la sécheresse en fait tomber une grande quantité.

Dans cette partie de l'île, on observe des sauts de température plus brusques que vers la pointe sud. La température moyenne de cinq années consécutives au niveau de la mer a été de 25,2.

2° La région sud et sud-ouest de San-Thomé est beaucoup plus humide. A Port-Allègre, situé à la pointe sud de l'île, et à l'île de Rolas, située sous l'Équateur et séparée par un faible détroit de Port-Allègre, il pleut pendant tous les mois de l'année. Nous ne pensons pas que la quantité d'eau qui tombe annuellement soit inférieure à 3 mètres.

Sur la côte ouest et notamment à San-Miguel, il pleut un peu moins; cependant la saison humide s'étend de la fin d'août au 15 juin.

A la *roça* de Saint-Jean-des-Angolares située au nord-ouest du pic Cabombey, l'eau tombe parfois pendant 15 jours consécutifs.

Il paraît que l'abatage des forêts qui s'opère dans cette partie de l'île a pour conséquence de faire diminuer, d'année en année, la quantité d'eau tombée.

3° La région des hautes altitudes possède un climat également très spécial.

Au centre de l'île, le terrain va progressivement en s'élevant jusqu'au sommet du Pic dont l'altitude est d'environ 2 025 mètres [1]. A cette altitude existe une température très humide et très douce, qui ne descend jamais au-dessous de zéro et s'élève rarement au-dessus de 15°. Là vivent des plantes de genres appartenant à la flore d'Europe. De 1 200 à 2 000 mètres les flancs de la montagne sont ordinairement environnés d'un brouillard épais, qui se condense pendant la nuit et parfois pendant le jour.

A 1 200 mètres on est dans la zone de prédilection des *Cinchona* (arbres à quinquina). A cette altitude, le brouillard remplit presque constamment le fond des vallées, souvent il se fait une condensation abondante sous forme d'une pluie fine. Dans cette zone la température se maintient encore presque toujours au-dessous de 20°.

A la dépendance de San-Pedro (altitude, 1 150 mètres) nous avons observé, le 20 août 1905, les températures suivantes : de neuf heures du matin à quatre heures du soir 18°, à cinq heures du soir 17°, à six heures 16°, à sept heures 15°, à neuf heures du soir 14°.

Le cacaoyer peut difficilement se cultiver au delà de 700 mètres. C'est à cette altitude que sont situées les habitations de la grande plantation de Monte-Café, qu'une distance de trois heures de voyage à mule sépare de la plantation de Boa-Entrada. Cependant le climat des deux plantations est totalement différent.

Dès le mois d'août il tombe de l'eau à Monte-Café. D'après Masui (se

1. Mes observations sur le sommet du Pic ont été faites au baromètre anéroïde compensé, vérifié au bord de la mer avant l'ascension et après. Malgré les causes d'erreur inévitables, nous pouvons affirmer que le pic a une altitude inférieure de plus de 100 mètres au chiffre de 2 142 mètres donné par les cartes portugaises et les livres classiques.

basant probablement sur les observations de Spingler), la quantité d'eau qui tombe annuellement à Monte-Café varie de 1 m. 80 à 4 mètres.

D'autre part, on nous a communiqué la feuille météorologique suivante :

Quantité des pluies tombées à Monte-Café (alt. 700 mètres).

Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.
104mm	20mm	377mm	405mm	481mm	69mm
Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.
80mm	49mm	223mm	481mm	312mm	138mm

Total annuel = 2 m. 784.

En une seule journée, on a vu en décembre tomber 108 millimètres d'eau. Quant à la température, elle est déjà trop basse pour que le cacaoyer puisse prospérer. La température moyenne annuelle serait de 22°. Les températures les plus basses s'observent en mai et juin, pendant la période de repos du cacaoyer.

Au commencement de septembre, elle oscillait entre 18° et 21°. De nombreuses averses étaient survenues à Monte-Café, alors qu'il n'était pas encore tombé d'eau à Boa-Entrada.

De plus, presque tous les soirs, il y a une condensation abondante et une pluie fine commence à tomber environ une heure avant le coucher du soleil. Enfin les vents, si néfastes à la végétation du cacaoyer, sont plus vifs à cette altitude, c'est pourquoi l'arbre précieux ne réussit que s'il est très bien abrité.

Notons en passant que les cyclones, si désastreux pour l'agriculture tropicale en certaines contrées du globe, sont presque inconnus dans les îles du golfe de Guinée.

*
* *

Histoire de l'agriculture. — L'île de San-Thomé fut découverte par les navigateurs portugais João Pedro de Santarem et Pedro d'Escobar, le 21 décembre 1470, jour de la Saint-Thomas[1]. Elle n'avait pas d'habitants.

Elle fut presque aussitôt attribuée par fiefs (donations) à des gentilshommes de la maison royale de Portugal. En 1493, une partie passa à Alvaro de Caminha, qui fut le promoteur de la colonisation méthodique faite par des esclaves amenés du continent africain. En 1522, le système des donations fut aboli et des planteurs venus de Madère répandirent à partir de cette époque la culture de la canne à sucre, mais ce furent surtout, dit-on, des israélites expulsés du Portugal par un décret du roi Dom Jean II, qui se livrèrent avec la plus grande activité à cette culture. San-Thomé connut alors une prospérité

1. D'après Villaut, l'île aurait déjà été visitée par les Portugais dès le XVe siècle par conséquent cinquante ou soixante ans avant le voyage de Pedro d'Escobar, et si l'on s'en rapporte au *Voyage d'un Pilote* écrit en 1536, la découverte aurait eu lieu entre 1440 et 1456. (Cf. Binger, Considérations sur la priorité des découvertes maritimes sur la côte occidentale d'Afrique au XIVe et au XVe siècle, *Bull. Comité Afrique franç., 1900.*)

qui n'a de comparable que celle qu'elle a retrouvée dans ces dernières années. « Vers le milieu du XVI[e] siècle, écrit Almada Negreiros, on comptait déjà dans l'île plus de 80 moulins à sucre et une population de 50 000 âmes. » De cette époque de prospérité datent une partie des vieux monuments et notamment les églises en ruines dispersées autour de la baie d'Anna Chaves.

L'invasion des Hollandais, les pillages des corsaires français et anglais portèrent, dès le commencement du XVII[e] siècle, un coup terrible aux entreprises agricoles. Les colons portugais émigrèrent alors vers le Brésil, en laissant leurs propriétés à l'abandon « et l'île livrée alors à une population d'esclaves et de déportés, tomba dans la plus effroyable anarchie ».

Il n'y a pas plus d'un siècle qu'elle a commencé à se relever et ce nouvel essor a été beaucoup plus lent que le premier.

En 1795, les premiers pieds de caféiers apportés, paraît-il, de la haute Éthiopie, sont plantés dans l'île. Peu à peu leur culture va s'étendre en même temps que diminuent les plantations de canne à sucre. Vers 1870, la culture du caféier a atteint son apogée à San-Thomé. Quatre plantations : Agua-Izé, Monte-Café, Bella-Vista et Rio-de-Ouro en produisaient alors à elles seules, d'après le D[r] Ferreiro Ribeiro, 1 689 183 kilogr. — Jusqu'en 1890, la quantité de café exporté de San-Thomé a dépassé la quantité de cacao de même provenance.

C'est en 1822 que des plants de cacaoyers furent apportés à San-Thomé provenant de l'île Principe, qui les avait vraisemblablement reçus d'Espagnols établis à Fernando-Pô. Leur culture n'attira guère l'attention au début. En 1869, l'île n'exportait encore que 50 tonnes de cacao par an. C'est seulement dans le dernier quart du XIX[e] siècle que le commerce de ce produit a pris l'importance que l'on sait, à la suite de l'intelligente initiative de quelques planteurs audacieux, comme le baron d'Agua-Izé, son fils le commendador vicomte de Malanza, le D[r] Sampaïo, le comte de Valle-Flor, M. Henrique Monteiro de Mendonça, etc. Ce sont, en effet, des initiatives privées qui ont créé le grand mouvement auquel la colonie portugaise doit sa prospérité actuelle.

Depuis lors, quelques timides tentatives ont été faites, pour doter San-Thomé d'autres cultures riches.

Le *quinquina* a été introduit en 1864 par la direction du jardin botanique de l'université de Coïmbre. C'est une culture complètement négligée aujourd'hui.

Ce n'est que depuis peu de temps qu'on s'occupe de la culture des plantes à caoutchouc et dans aucune plantation on n'est pas encore sorti de la période des essais.

Le cocotier (*Cocos nucifera* L.), introduit depuis des siècles à San-Thomé, existe sur tout le pourtour de l'île, mais en quantité restreinte et ne donne lieu qu'à un commerce minime.

La vanille qui aurait été introduite à San-Thomé en 1880, n'est guère

cultivée que pour les besoins de l'île, bien qu'elle réussisse parfaitement.

Les noix de kola de San-Thomé sont fournies par une variété du groupe *Cola Ballayi* M. Cornu, spéciale à l'île et probablement spontanée.

*
* *

Répartition des cultures par zones. — Il n'est pas possible de faire n'importe quelle culture dans toutes les parties de San-Thomé. Certaines espèces ne réussissent que dans des circonscriptions déterminées qui sont, avant tout, sous la dépendance de l'altitude.

La plante qui s'élève le moins haut est le palmier à huile (*Elæis guineensis*). Il est surtout très abondant depuis le niveau de la mer jusqu'à 250 mètres; à partir de 400 mètres il devient rare.

Le cacaoyer monte jusqu'à 700 mètres. Il est principalement bien développé entre 150 et 400 mètres. Cependant nous avons vu parfois de superbes plantations presque au niveau de la mer.

La canne à sucre se cultive surtout dans les emplacements plats et frais et aux basses altitudes. Cette culture qui tend à disparaître, se pratique encore actuellement aux *roças* de Plateau-Café, Pinera, Monte-Forte, Rio-de-Ouro.

Le café de San-Thomé est presque exclusivement fourni par le *Coffea arabica*. Cette espèce existe depuis le niveau de la mer jusqu'à 1 400 mètres d'altitude. Même dans les régions basses elle vient bien, mais semble produire un peu moins. Ce n'est que de 700 à 1 200 mètres que le caféier d'Arabie est cultivé en grand, à l'exclusion de toute autre plante de rapport. On le rencontre principalement dans les *roças* de Monte-Café, Rio-de-Ouro, Agua-Izé, Nova-Moka.

Le *Coffea liberica* s'accommode surtout des altitudes comprises entre le niveau de la mer et 500 mètres. On le cultive très peu et exclusivement à titre d'essai. D'ailleurs, on apprécie peu son gros grain, qui ne saurait être mélangé avec le grain fin de l'espèce précédente. A l'altitude de Monte-Café (700 m.) il vit péniblement et ne rapporte plus.

Au-dessus de la zone propice au caféier d'Arabie, c'est-à-dire dans la zone subalpestre de l'Afrique tropicale, on cultive encore, soit en forêt, soit sur des emplacements défrichés, les arbres à quinquina, introduits en 1864. On donne la préférence dans les dépendances de Monte-Café aux *Cinchona succirubra* et *C. Calisaya*; on a aussi introduit les *C. Ledgeriana*.

Malgré la qualité du produit, la culture de ces espèces ne rapportant plus aujourd'hui, est très négligée et on abat les arbres seulement quand les cours du quinquina s'élèvent subitement en Europe. On exporte en moyenne pour 100 000 à 150 000 francs d'écorce par an, provenant surtout des dépendances de Monte-Café et de Rio-de-Ouro.

A 700 mètres, le muscadier, le cannellier et la vanille viennent encore très bien à côté d'arbustes des pays tempérés ou subtropicaux, tels que le buis, le dahlia, des thuyas, des *Rhododendron*, des lierres, le thé de Chine, le *Camellia*, des *Hortensia*, des pommiers, le néflier du Japon (*Eriobotrya japonica*), très abondant et très productif de 600 à 1 300 mètres. Le bananier, surtout le bananier-cochon ou plantain (*Musa paradisiaca*) est beaucoup plus vigoureux de 400 à 1 400 mètres que dans les régions basses. L'avocatier (*Persea gratissima*), très commun de 700 à 1 400 mètres, se naturalise facilement à ces hautes altitudes. Au contraire, les goyaviers (*Psidium*), devenus gênants dans les plaines basses par la facilité avec laquelle ils se sèment d'eux-mêmes, ne réussissent plus au-dessus de 800 mètres.

Les légumes d'Europe se cultivent dans d'excellentes conditions de 1 000 à 1 400 mètres (San-Pedro et Lagõa Amelia). Là ils demandent beaucoup moins de soins qu'au niveau de la mer : pas d'abris, pas d'arrosages. On les sème ordinairement à n'importe quelle époque de l'année. Des plantes alimentaires de nos pays, la pomme de terre est la plus cultivée.

Chose aussi tout à fait inattendue, on observe au milieu de ces plantes potagères de haute altitude, leur faisant pour ainsi dire cortège, une grande partie des mauvaises herbes de nos potagers d'Europe : le mouron des oiseaux (*Stellaria media*), le laiteron (*Sonchus oleraceus*), la morelle (*Solanum nigrum*), le plantain (*Plantago* sp.).

Nous n'avons pas rencontré de vigne cultivée sur ces hauteurs et on nous a assuré qu'elle ne pouvait y vivre, sans doute à cause de l'atmosphère presque constamment humide et brumeuse. Quelques ceps se rencontrent, au contraire, dans les jardins des *roças*, depuis le niveau de la mer jusqu'à 500 mètres, mais ils donnent peu de raisin. L'olivier ne se rencontre nulle part. Enfin, le pommier vit bien de 700 à 1 400 mètres. La variété cultivée proviendrait des îles du Cap-Vert, où des pommiers existent en quantité dans certaines parties. Quelques cerisiers et quelques pêchers donnant des fruits se rencontrent encore dans cette zone.

Nous pourrions aussi nous étendre sur les nombreuses espèces et variétés d'arbres fruitiers tropicaux, qui vivent dans toutes les plantations, jusqu'à l'altitude de 600 mètres, mais nous croyons avoir montré la variété presque infinie de cultures qu'il est possible de faire à San-Thomé.

∴

Situation économique et conclusions. — Nul pays tropical au monde ne possède pour une aussi petite superficie un état de prospérité comparable à celui qu'atteint aujourd'hui la province de San-Thomé.

En 1857-58, son budget n'était que de 147 538 francs. En 1869 on ne

comptait encore que 64 possesseurs de *roças* et les deux îles n'exportaient à cette époque que 222 870 kilogrammes de cacao, dont 50 tonnes à peine pour l'île de San-Thomé. En 1904, l'impôt et tous les droits ont rapporté au gouvernement portugais dans la province de San-Thomé et Principe, environ 2 500 000 francs. La douane à elle seule a produit 2 174 152 francs, dont 679 088 francs pour les importations et 1 495 064 francs pour les exportations. Le commerce général a été de 12 031 885 francs pour les importations et de 33 054 123 francs pour les exportations.

Le cacao et le café sont les deux grands produits de l'agriculture. Les autres productions ne donnent lieu qu'à un commerce insignifiant. En 1904, l'exportation de cacao des deux îles a été de 21 236 tonnes estimées 31 342 935 francs; l'exportation de café a été de 1 762 tonnes estimées 1 391 649 francs.

La situation de San-Thomé semble donc très brillante.

L'optimisme qu'on peut concevoir à son sujet est encore accru par la considération suivante : en plus de 30 000 hectares de cacaoyères actuellement en rapport et dont la production peut encore être augmentée, il existe près de 5 000 hectares de jeunes plantations qui ne rapportent pas encore. En outre environ 25 000 hectares de terrains vierges peuvent encore être défrichés et plantés en caféiers et cacaoyers dans la seule île de San-Thomé.

Il n'est donc pas exagéré de dire que la production de cacao des deux îles San-Thomé et Principe, peut encore doubler en quelques années, à moins que les insectes nuisibles et les maladies cryptogamiques ne viennent tout à coup entraver la culture. Certaines *roças*, comme celles de Rio-de-Ouro, Agua-Izé, Uba-Buda, Monte-Café, produisent chacune plus de 1 000 tonnes de cacao par an et sont en train d'accroître considérablement leur production. Une plantation d'étendue inférieure à 1 000 hectares, Boa-Entrada, rapporte plus de 400 000 francs net par an.

Cependant de gros soucis préoccupent aujourd'hui la plupart des planteurs. Leur inquiétude provient d'abord de l'avilissement des prix du cacao, survenu dans ces derniers temps. De nouvelles plantations de cacaoyers se font actuellement dans tous les pays chauds, aussi bien se demande-t-on si les cours se relèveront.

La question du recrutement de la main-d'œuvre est un autre grave problème qui est loin d'être résolu. Les travailleurs sont enrôlés sur la côte d'Angola, à Benguella, Novo-Redondo et Loanda, par un procédé qui a été l'objet de vives attaques dans ces derniers temps. Les travailleurs demeurent indéfiniment à la plantation qui les a engagés; le nombre des femmes et des hommes est à peu près le même et presque tous se marient peu de temps après leur introduction; les naissances sont assez nombreuses, mais une mortalité infantile de plus de 80 p. 100 (Almada Negreiros) entrave le peuplement de l'île par les éléments travailleurs importés, de sorte qu'il faut renouveler constamment par

de nouveaux apports, les vides causés par les décès s'élevant à près de 10 p. 100 par an, en moyenne, sur les travailleurs adultes.

Enfin, comme tous les pays riches, la province de San-Thomé produit beaucoup plus qu'elle ne consomme : les exportations sont triples des importations et c'est là vraisemblablement un danger pour l'avenir. Ajoutons que l'État lui-même ne dépense qu'une partie minime des revenus de l'impôt en améliorations. Il n'existe pas de grands travaux publics. La construction d'une voie de pénétration dans l'intérieur de l'île est toujours à l'état de projet. Les planteurs ont construit à leurs frais des routes, plus de 100 kilomètres de voies Decauville, et installé un réseau téléphonique reliant les principales exploitations; trois roças ont des locomotives à vapeur circulant sur les rails pour le transport du cacao.

Toutes ces transformations sont dues à l'initiative privée. Les planteurs portugais peuvent donc être fiers des résultats auxquels ils sont arrivés. Leur réussite a été le couronnement d'un labeur opiniâtre et continu.

Dans la seule île de San-Thomé, l'agriculture qui donne lieu à une exportation annuelle de 30 millions de francs de cacao et de café, occupe seulement 25 000 travailleurs noirs et à peine un millier d'Européens et cependant la renaissance agricole de San-Thomé date seulement de 1870. Nulle part peut-être au monde, à notre époque, autant de travail n'a été accompli en un temps si limité et avec si peu de bras et si peu de moyens.

Aug. Chevalier.

Bibliographie.

Almada Negreiros, *Historia ethnographica de ilha de S. Thomé*, Lisboa, 1895.
— *Ile de San-Thome*, avec cartes, Paris, 1901.
Ezequiel de Campos, *Viaçao de S. Thomé*, Lisboa, 1904.
Dr Ferreiro Ribeira, *A Provincia de S. Thomé e Principe*, Lisboa, 1877.
Masui, *Voyage à l'île de San-Thomé*, Bruxelles, 1903.
Nichtingale, *Trade of the province of San Thomé et Principe*, in *Diplomatics and Consular Reports*, n° 2922, 1904.

L'âge des derniers volcans de la France

(Mémoire couronné par l'Académie des Sciences.)

(*Suite*[1].)

II

LES DERNIÈRES ERUPTIONS VOLCANIQUES DU VELAY

Continuité des phénomènes volcaniques dans le Velay. — En consultant le tableau d'ensemble que j'ai donné dans le numéro précédent (*La Géogr.*, XIII, 3, p. 193), on voit que les phénomènes éruptifs se sont succédé dans le Velay, pour ainsi dire sans interruption, depuis le Miocène supérieur jusqu'au Quaternaire; mais l'activité volcanique s'est déplacée en allant de l'est à l'ouest. Localisée au Mézenc et au Mégal pendant le Miocène supérieur et le Pliocène inférieur, ce n'est qu'à partir du Pliocène moyen qu'elle s'est manifestée aux environs du Puy. Ici, comme dans la chaîne occidentale du Velay ou chaîne du Devès, les volcans basaltiques présentent une suite parfaitement graduée d'éruptions ayant commencé avant le creusement de la vallée de la Loire et de ses affluents et s'étant poursuivies jusqu'à la fin de ce creusement. Comme les coulées de basalte, de consistance très fluide, ont toujours cherché à gagner les points bas, elles se sont le plus souvent épanchées sur les alluvions des cours d'eau contemporains de leur sortie. Ces alluvions, protégées par une carapace solide contre les érosions et les remaniements ultérieurs, mises pour ainsi dire *sous scellés* par les coulées de lave, permettent au géologue et au paléontologiste d'étudier les diverses étapes du creusement des vallées et de fixer l'âge de chacune de ces éruptions.

On peut donc, au point de vue purement topographique, classer les basaltes des environs du Puy en : 1° basaltes des plateaux; 2° basaltes des pentes; 3° basaltes du fond des vallées.

1. Voir *La Géographie*, XIII, 3, 15 mars 1906, p. 177.

Age des basaltes des plateaux des environs du Puy. — La ville du Puy est entourée, de tous côtés, par des plateaux couronnés de basaltes, dont les escarpements dessinent des lignes horizontales d'une altitude moyenne et uniforme de 800 mètres, se raccordant entre elles admirablement (fig. 70). Presque toutes ces nappes de basalte, autrefois continues, et au travers desquelles les vallées actuelles ont dû se creuser, se laissent rattacher à des cônes volcaniques ou à des appareils cratériformes encore assez bien conservés (fig. 71). A cause de cela les anciens géologues les avaient attribués à un âge *récent*, cette dernière expression étant d'ailleurs fort vague dans leur esprit et devant surtout faire opposition à l'épithète d'*anciens* qu'ils appliquaient aux terrains volcaniques du Mézenc et du Mégal.

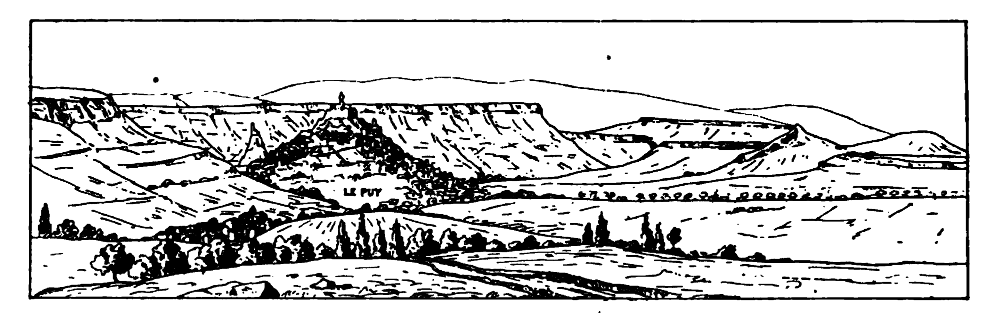


FIG. 70. — VUE DES PLATEAUX BASALTIQUES DES ENVIRONS DU PUY, PRISE AU-DESSUS DE VALS.
(D'après un croquis de l'auteur.)

Or les profils surbaissés, dégradés de ces montagnes volcaniques (fig. 72) trahissent une antiquité relativement considérable, et la Paléontologie confirme cette appréciation topographique. J'ai décrit toute une série de gisements de Mammifères fossiles, soit dans les alluvions sous-basaltiques des plateaux (Pranlary), soit dans les tufs subordonnés aux coulées (La Malouteyre, Sainzelles, Ceyssaguet...) qui renferment une faune du Pliocène supérieur (à *Elephas meridionalis*), quelques-unes même une faune du Pliocène moyen (à Mastodontes). On trouvera de nombreux détails à ce sujet dans ma *Description géologique du Velay*.

On y verra également que la vallée actuelle de la Loire et les vallons affluents sont plus récents que les basaltes du Pliocène supérieur. Pendant le Pliocène inférieur et le Pliocène moyen il y avait aussi une vallée de la Loire presque aussi profonde que la vallée actuelle, mais n'ayant aucun rapport avec cette dernière. La vallée pliocène fut comblée par des alluvions (sables à Mastodontes), par des brèches volcaniques et enfin par les basaltes du Pliocène supérieur. Elle fut ainsi transformée en une vaste plaine, au travers de laquelle les cours d'eau du bassin durent recommencer à creuser leur lit.

Age des basaltes de la vallée de l'Allier. — Nous tâcherons de suivre tout à l'heure les étapes de ce creusement. Mais, auparavant, je dois dire un mot des basaltes qui, de l'autre côté de l'axe de la chaîne du Velay, encombrent la haute vallée de l'Allier, depuis Langogne (Lozère) jusqu'aux environs de Brioude (Haute-Loire). Ils présentent, avec ceux de la vallée de la Loire, des contrastes topographiques tout à fait frappants. Tandis que, du côté de la Loire, les basaltes de la chaîne du Velay se tiennent sur les plateaux, du côté



FIG. 71. — VOLCAN PLIOCÈNE, A MOITIÉ DÉMANTELÉ, DE CHEYRAC, PRÈS LE PUY.
(Photographie de l'auteur.)

de l'Allier la règle est inverse : les coulées arrivent très bas et souvent atteignent presque le thalweg. Tous les géologues qui s'étaient occupés de cette région, se basant sur ces dispositions topographiques et sur la bonne conservation des cônes de projections, avaient pensé que ces volcans étaient relativement récents; ils leur avaient donné le nom de *volcans modernes* en les rapportant au Quaternaire.

Il paraîtrait pourtant rationnel de considérer les basaltes du versant de l'Allier, sortis de la chaîne du Velay, comme appartenant à la même époque que ceux du versant de la Loire dont l'origine est la même. On ne voit pas pourquoi, en effet, les coulées relevant d'un même système volcanique seraient d'âge différent à l'ouest et à l'est. La Paléontologie m'a permis de rectifier les indications topographiques et de montrer que cette sorte de contradiction n'est qu'apparente.

J'ai prouvé que le volcan de Coupet (fig. 73), qui se compose d'un cône

volcanique, avec cratère encore apparent, et d'une coulée de lave basaltique, date exactement du Pliocène moyen. La coulée repose sur des alluvions anciennes, quartzeuses, sans éléments volcaniques, qui ont livré des débris du Mastodonte d'Auvergne (*Mastodon arvernensis*) et qui sont, pour ainsi dire, dans la vallée de l'Allier, le pendant des Sables à Mastodontes de la vallée de la Loire. Sur le flanc sud du cône volcanique se trouve un dépôt d'atterrissements reposant sur les scories et résultant de la désagrégation de la partie supérieure de la montagne. On y trouve beaucoup d'ossements appar-

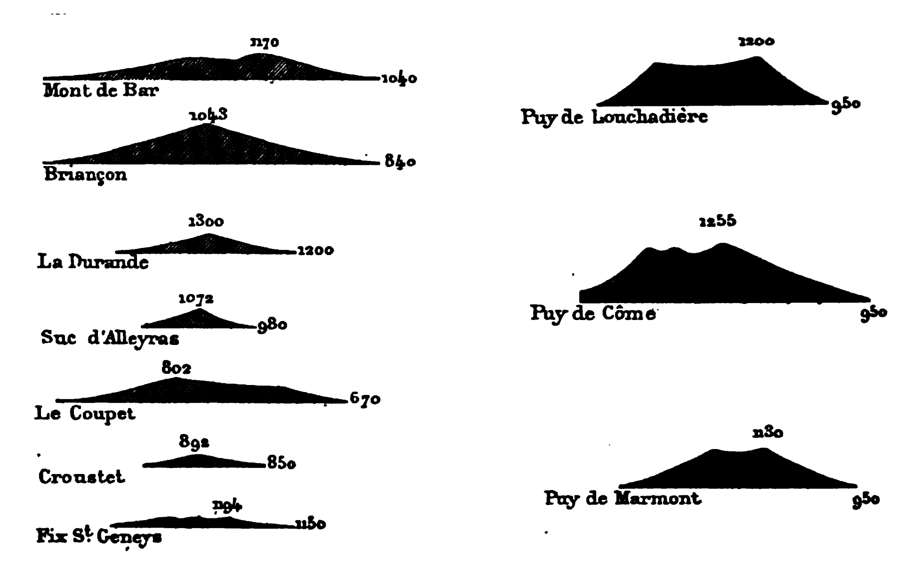


FIG. 72. — PROFILS DE DIVERS VOLCANS : A GAUCHE, D'ÂGE PLIOCÈNE (CHAÎNE DU VELAY); A DROITE, D'ÂGE QUATERNAIRE (CHAÎNE DES PUYS D'AUVERGNE).

tenant au même *Mastodon arvernensis*, au Rhinocéros étrusque (*Rhinoceros etruscus*), au Tapir d'Auvergne (*Tapirus arvernensis*), au Cheval de Sténon (*Equus Stenonis*), à une Antilope (*Palæoreas torticornis*), etc. C'est encore la faune des Sables à Mastodontes des environs du Puy. Malgré son bon état de conservation, malgré l'altitude relativement faible de sa coulée, le volcan du Coupet est donc beaucoup plus ancien qu'on ne le croyait. Il est de la fin du Pliocène moyen.

A Chilhac, localité située sur les bords de l'Allier à quelques kilomètres à l'ouest du Coupet (fig. 74), une nappe de basalte située à 30 mètres seulement au-dessus de la vallée (profonde en ce point de 300 m.) est datée par les mêmes fossiles[1].

Un peu plus loin, en descendant la vallée de l'Allier pour se diriger vers

1. Voir sur ces gisements : M. Boule, *Description géologique du Velay*, p. 235 et suiv., et *Bull. de la Soc. géol. de France*, 1re série, t. XXI, p. 618.

Brioude, on rencontre le volcan de Senèze, qui m'a livré de nombreux éléments de la faune de Mammifères du Pliocène supérieur, notamment de beaux restes d'Éléphant méridional [1].

Il y a, dans la vallée de l'Allier, des coulées de basalte qui descendent plus bas que les coulées du Coupet et de Chilhac ; je les rapproche de celles qui couronnent les plateaux des environs du Puy ; je suppose qu'elles appartiennent, comme ces dernières, au Pliocène supérieur et qu'elles correspondent aussi au maximum d'activité des volcans du Velay.

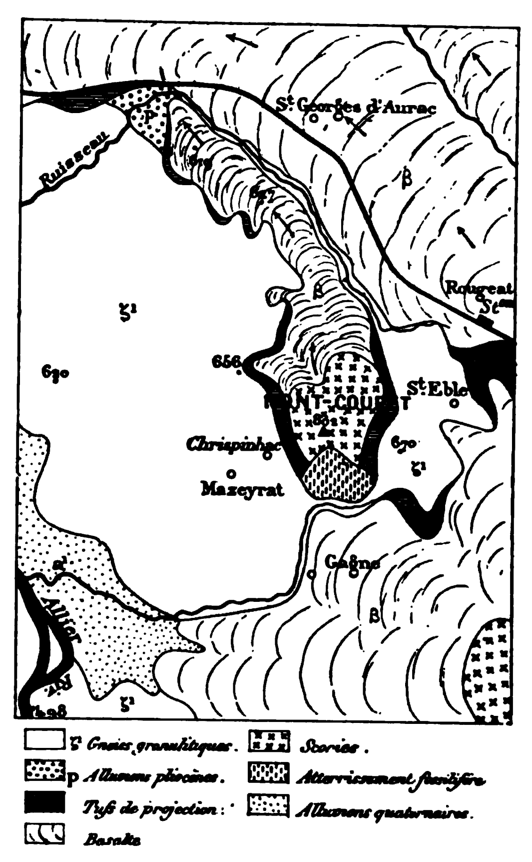


FIG. 73. — CARTE GÉOLOGIQUE DE LA MONTAGNE DU COUPET ET DE SES ABORDS.

En résumé, malgré les apparences topographiques, les volcans de la vallée de l'Allier ne sont pas *modernes* ; ils ne représentent pas les dernières éruptions de cette partie du Massif Central de la France. Il n'y a pas de contradiction entre les renseignements fournis par l'étude de la vallée de la Loire et ceux fournis par la vallée de l'Allier. Ces derniers nous amènent à conclure simplement que le creusement de la haute vallée actuelle de l'Allier remonte à une époque géologique un peu plus ancienne que le creusement de la haute vallée actuelle de la Loire. Ils nous apprennent également que les expressions : *basaltes des plateaux*, *basaltes des pentes*, *basaltes des fonds de vallées* n'ont par elles-mêmes aucune signification chronologique quand elles s'appliquent à des vallées différentes. Il n'en est pas ainsi quand il s'agit d'une seule vallée, d'âge connu, comme la vallée de la Loire, où nous devons revenir maintenant.

Age des basaltes des pentes de la vallée de la Loire aux environs du Puy. Les éruptions basaltiques ont continué, aux environs du Puy, pendant toute la durée du Pliocène supérieur et pendant le commencement du Pléistocène.

1. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 7 juillet 1890.

En même temps que s'effectuait le creusement de la vallée de la Loire et de ses affluents, les coulées de lave marquaient les diverses étapes de ce creusement en formant, à diverses hauteurs au-dessus du thalweg actuel, des sortes de plate-formes ou terrasses. Les coulées reposent généralement sur des cailloux roulés représentant le lit des cours d'eau de l'époque (fig. 75).

L'altitude des basaltes du début du Pliocène supérieur se tient, près du Puy, au voisinage de 800 mètres. Les terrasses formées par les basaltes des pentes sont à des hauteurs assez variables. Voici quelques exemples.

Les petits plateaux de Ronzon et des Capucins, autrefois continus, sont



FIG. 74. — BASALTE DE CHILHAC (HAUTE-LOIRE).

à une altitude inférieure de 50 mètres à celle des fronts du basalte pliocène voisin.

Les basaltes du flanc gauche de la vallée de la Borne forment un placage descendant jusqu'à la cote 660. Les basaltes des plateaux de Chadrac et de Montredon reposent sur une couche de gros cailloux roulés de plusieurs mètres d'épaisseur et représentant le lit de la Borne quand cette rivière coulait à 30 mètres environ au-dessus du niveau actuel.

Le basalte de la Roche-Arnaud et celui de Flory s'étalent à 80 ou 100 mètres en contre-bas du plateau pliocène d'Ours-Mons.

Dans la vallée de la Loire, les basaltes de la Beaume et de Collandre forment, le long du fleuve, une plate-forme horizontale de 3 kilomètres de longueur sur 1 kilomètre de largeur, à plus de 100 mètres au-dessous des

plateaux voisins et à 80 mètres au-dessus du fleuve actuel (fig. 75). Non loin de là, les montagnes d'Archinaud offrent une association, très difficile à démêler, des basaltes du Pliocène supérieur et des basaltes des pentes ; certaines coulées arrivent assez près du lit de la Loire. Près de Coubon, le mont Jonet paraît être un petit volcan greffé sur le plateau pliocène d'Ours-Mons. Il a produit de grands amas de scories et quelques flots de lave qui sont descendus très bas sur le flanc de la vallée.

L'étude du gisement fossilifère de Solilhac permet d'établir avec précision l'âge du basalte des pentes aux environs du Puy. Je l'ai décrit ailleurs longuement [1]. Je rappellerai simplement qu'il s'agit de dépôts détritiques couvrant

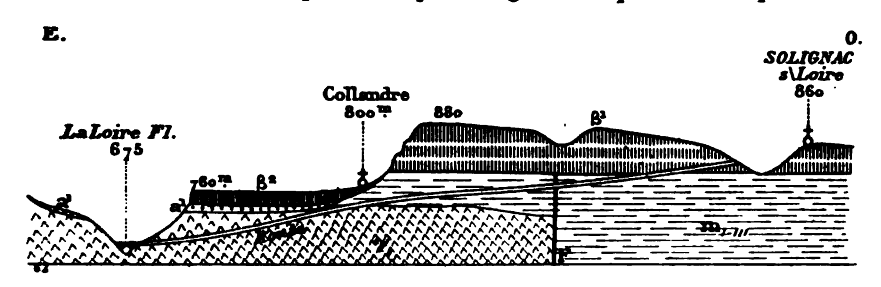


FIG. 75. — BASALTE PLIOCÈNE (β^1) ET BASALTE QUATERNAIRE (β^2) DE COLLANDRE; γ, GRANITE; m_{I-III}, OLIGOCÈNE; a^1, ALLUVIONS QUATERNAIRES.

les parois et le fond d'un demi-cirque boisé de 1 kilomètre de diamètre environ et arrivant jusqu'au fond du vallon. Ces dépôts sont riches en débris de Mammifères fossiles : Éléphant méridional (*Elephas meridionalis*), Rhinocéros de Merck (*Rhinoceros Mercki*), Hippopotame (*Hippopotamus amphibius*), Cheval ordinaire (*Equus caballus*), nombreux Cervidés de grande taille, etc. J'ai montré que cette faune a des caractères intermédiaires entre celle du Pliocène supérieur et celle du Quaternaire inférieur. Il faut la rapprocher de la faune du *Forest-bed* anglais, exactement placée entre le Tertiaire et le Quaternaire. Les différences présentées par les animaux du gisement de Sainzelles (contemporain du basalte des plateaux) et ceux du gisement de Solilhac expriment les changements biologiques qui correspondent à la durée du creusement des vallées actuelles aux environs du Puy. Ces différences ne sont pas très importantes, bien qu'elles représentent un laps de temps à coup sûr très considérable. Elles nous donnent donc, une fois de plus, une idée grandiose de la durée des temps géologiques.

Loin de représenter des éruptions modernes, comme le voulaient les anciens auteurs, les basaltes des pentes remontent donc assez loin dans le passé. Ils appartiennent à une époque de transition du Pliocène supérieur au Pléistocène; il est aussi arbitraire de les ranger dans l'un de ces étages que

1. *Description géologique du Velay*, p. 210 et suiv.

dans l'autre. Pour parler plus exactement, les plus anciens sont encore du Pliocène supérieur, les plus récents sont déjà pléistocènes.

Basaltes du fond des vallées des environs du Puy. — Les basaltes des pentes se relient insensiblement aux basaltes encombrant le fond des vallées actuelles et *représentant les dernières éruptions du Velay.*

Les volcans d'où ces basaltes sont sortis s'alignent suivant une traînée allant du nord-ouest au sud-est, parallèle à la chaîne du Velay et aux grandes cassures de la région. Ce sont, en partant du sud-est : celui de Goudet, dont la coulée forme un escarpement avec de beaux prismes au bord même de la Loire, sur une nappe de cailloux roulés, à 5 ou 6 mètres au-dessus du niveau moyen des eaux; celui de Clauzel, qui a donné des coulées, les unes compactes, les autres scoriacées, allant jusqu'au fond du ravin de Laussonne; ceux de Poinsac et du Mont-Jonet, dont les produits sont arrivés parfois très près du lit de la Loire; la montagne de Denise, près du Puy, sur laquelle nous aurons à revenir; le volcan des Chazeaux, dans la vallée de la Borne, dont l'énorme coulée forme les pittoresques défilés de Saint-Vidal.

Malgré leur position au fond des vallées, toutes ces coulées paraissent, au premier abord, plus anciennes que celles qui suivent, avec fidélité et sur un long parcours, les rivières de l'Auvergne. Elles sont plus morcelées; les parties superficielles, plus scoriacées, ont en grande partie disparu. Cette supposition est confirmée par les données paléontologiques.

Description du volcan de Denise. — De l'avis de tous les géologues qui ont écrit sur le Velay, la montagne de Denise, près du Puy, représente le volcan le mieux conservé du Velay et doit être considéré comme l'un des plus récents, sinon le plus récent. En réalité, c'est une sorte d'édifice compliqué à la structure duquel participent tous les terrains qu'on observe aux environs du Puy. Je dois résumer ici sa stratigraphie telle que je l'ai fait connaître[1].

Le soubassement de la montagne (fig. 76 et 77) est formé par les marnes et calcaires oligocènes (1 de la vue et de la coupe). Ceux-ci ont d'abord été ravinés par une coulée de basalte (2) qui supporte des brèches basaltiques (4) exploitées sous le nom de *pierre de Denise* et dans lesquelles s'intercalent des *sables à Mastodontes* (3). Cet ensemble est du Pliocène moyen.

Après la formation des brèches, l'emplacement de la future montagne représentait une surface horizontale ou légèrement inclinée, que les érosions isolèrent et transformèrent bientôt en un plateau de 1 kilomètre carré environ.

Sur ce plateau s'établit un volcan qui eut plusieurs périodes d'activité. La première date du Pliocène supérieur. Sur les brèches du Pliocène moyen,

1. *Op. cit.*, p. 175 et p. 217.

aussi bien au-dessus qu'en contre-bas, c'est-à-dire en stratification discordante, s'étendent, en effet, des tufs volcaniques bien stratifiés, aux inclinaisons variables, parfois très prononcées, épousant d'une manière générale la topographie contemporaine de leur formation et descendant fort bas sur les flancs de

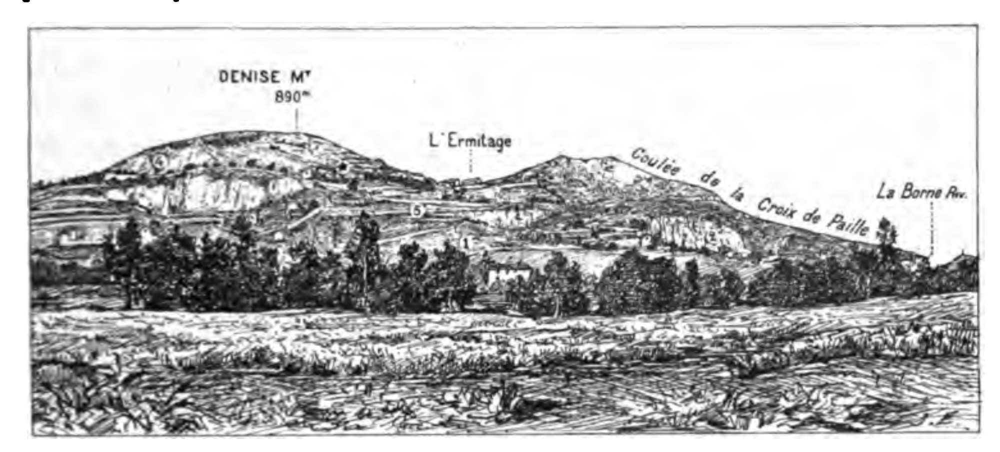


FIG. 76. — VUE DU FLANC OCCIDENTAL DE LA MONTAGNE DE DENISE.
(Dessin de M. Eysséric, d'après des photographies de l'auteur.)
1, marnes oligocènes; 2, basalte du Pliocène moyen; 4, brèches basaltiques du Pliocène moyen; 5, brèches du Pliocène supérieur: 7, scories basaltiques de l'époque quaternaire; *, gisement de l'Homme fossile.

la montagne qu'ils entourent comme d'un manteau. Ces tufs ont livré de beaux débris d'Éléphant méridional, aux molaires de type archaïque (Muséum de Paris et musée du Puy). Ils sont donc du Pliocène supérieur, comme les basaltes des plateaux et les premiers basaltes des pentes.

Ils supportent les produits de la dernière activité volcanique. Ceux-ci con-

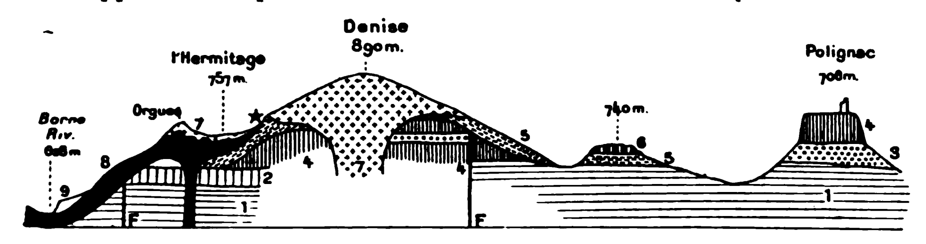


FIG. 77. — COUPE DE LA MONTAGNE DE DENISE, PRÈS DU PUY.
1, argiles, marnes et calcaires oligocènes; 2, basalte pliocène; 3, alluvions pliocènes (sables à Mastodontes); 4, brèches volcaniques du Pliocène moyen; 5, tufs volcaniques du Pliocène supérieur; 6, basalte du Pliocène supérieur; 7, scories basaltiques quaternaires; 8, basalte quaternaire; 9, atterrissement quaternaire des Rivaux; *, gisement de l'Homme fossile; F, failles.

sistent en un cône de scories et une coulée de lave. Les scories sont activement exploitées comme pouzzolane dans des carrières situées près du sommet de la montagne. L'une de ces carrières laisse voir la cheminée volcanique coupant les brèches du Pliocène moyen et les tufs du Pliocène supérieur comme à l'emporte-pièce (fig. 78). Sur le flanc oriental, la montagne de Denise montre une dépression en arc de cercle, toute remplie

de scories et de bombes et qui paraît représenter un cratère égueulé. La coulée se dégage, au lieu dit l'Ermitage, des scories qui couronnent la montagne; elle descend jusqu'au fond de la vallée qu'elle traverse pour aller se terminer sur le rocher de brèches et de tufs de l'Arbousset. Elle offre des gerbes et des colonnades de prismes magnifiques célèbres depuis longtemps sous le nom d'Orgues d'Espaly ou de la Croix-de-Paille (fig. 79).

Age de la dernière éruption du volcan de Denise. — Données paléontolo-



FIG. 78. — VUE PRISE AU CRATÈRE DE DENISE.
4, brèches volcaniques du Pliocène moyen; 5, tufs basaltiques du Pliocène supérieur; 7, scories de l'éruption quaternaire.

giques. — D'après tout ce qui précède, il est aisé de conclure que le cône de scories de Denise et le basalte de la Croix-de-Paille ne remontent pas au delà du Quaternaire. Mais il nous faut plus de précision.

Les environs du Puy sont vraiment merveilleux au point de vue paléontologique. On y recueille partout des ossements fossiles. Deux gisements, l'un antérieur au cône de scories, l'autre postérieur à la coulée basaltique, m'ont permis de serrer la question d'aussi près que possible, étant donné l'état actuel de nos méthodes chronologiques.

Aymard[1] a trouvé des débris de divers animaux dans les terres qui remplissent les fentes des brèches anciennes, du côté du Collet. Le musée du Puy possède, de ce gisement, un crâne presque complet, malheureusement fra-

1. *Essai monographique sur l' « Entelodon »*, p. 16.

cassé, du Rhinocéros de Merck (*Rhinoceros Mercki*). Cette espèce caractérise dans notre pays le Quaternaire inférieur. Comme les scories contemporaines du basalte de la Croix-de-Paille passent sur les fentes à ossements, dont le remplissage est manifestement antérieur, ce premier gisement nous donne un âge maximum pour la dernière éruption de Denise; celle-ci ne saurait remonter au delà du Quaternaire ou Pléistocène inférieur.

Le second gisement nous donne l'âge minimum.

Au lieu dit Les Rivaux, la Borne coule au pied d'un escarpement pratiqué dans une sorte de petit cône de déjection formé aux dépens de la coulée basal-



FIG. 79. — VUE DE LA COULÉE DU VOLCAN DE DENISE (ORGUES D'ESPALY)
* Gisement fossilifère des Rivaux.
(Photographie Jackson.)

tique (fig. 80). L'escarpement montre, à la base, une brèche formée de blocs de basalte prismatique, sans intercalation de parties terreuses et fortement agglutinée par de la calcite. Au-dessus vient une terre sableuse, avec quelques cailloux, assez bien stratifiée. Vers le haut il y a beaucoup de scories remaniées. A la partie tout à fait supérieure, une nouvelle couche de terre sableuse avec blocs est riche en ossements fossiles. Les fouilles d'Aymard ou les miennes ont livré des débris appartenant aux espèces suivantes :

Le Mammouth (*Elephas primigenius* Blum.).
Le Rhinocéros à narines cloisonnées (*Rhinoceros tichorhinus* Cuv.).
Le Cheval (*Equus caballus* L.).
Le Cerf élaphe (*Cervus elaphus* L.).
Le Bouquetin (*Capra ibex* L.).
Un Bœuf ou un Bison.
Le Loup (*Canis lupus* L.).
L'ours des Cavernes (*Ursus spelæus* Blum.).
L'Hyène des Cavernes (*Hyæna spelæa* Goldf.).

Cette faune, différente de celle des fentes du Collet, caractérise le Quaternaire moyen. La coulée basaltique de la Croix-de-Paille est plus ancienne, puisque la brèche d'éboulis et les couches de ruissellement qui surmontent cette brèche montrent que la coulée était fortement dégradée à l'époque où les animaux que je viens d'énumérer fréquentaient le pays. On peut, je crois, considérer ce basalte et les coulées similaires des environs du Puy comme

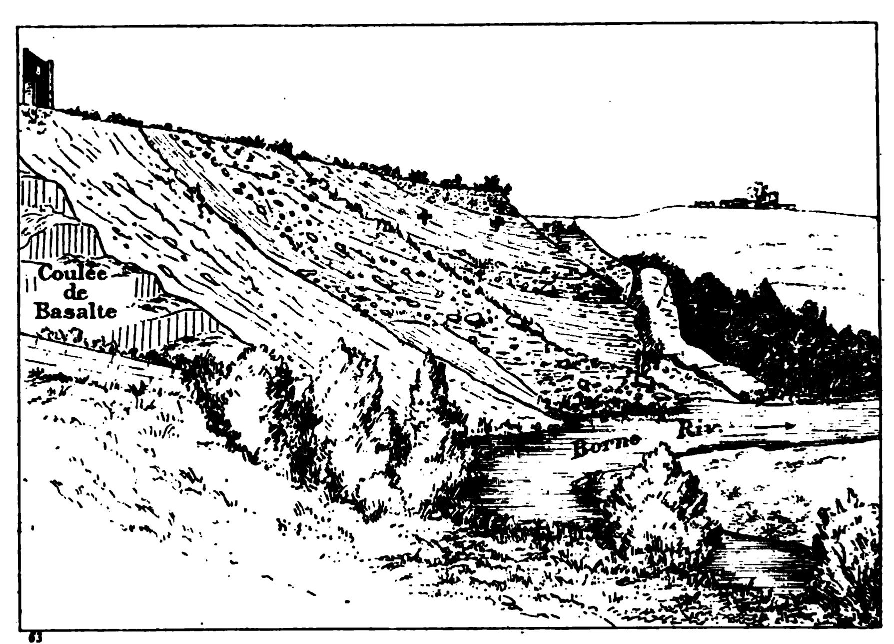


FIG. 80. — DÉPOTS D'ATTERRISSEMENT QUATERNAIRES DES RIVAUX.
Les croix + + marquent le principal niveau où l'on trouve des ossements.

datant du Pléistocène inférieur, caractérisé par une faune à espèces chaudes.

Le petit tableau suivant résume la classification paléontologique des temps quaternaires et la place que doivent occuper, dans cette classification, les dernières éruptions du Velay.

QUATERNAIRE ou PLÉISTOCÈNE	supérieur	Dépôts à *Cervus tarandus*.
	moyen	Dépôts à *Elephas primigenius*, *Ursus spelæus*, etc.
	inférieur	**Basaltes du fond des vallées** (Denise, etc.). Dépôts à *Rhinoceros Mercki*, etc. **Derniers basaltes des pentes.**
PLIOCÈNE SUPÉRIEUR . . .		**Premiers basaltes des pentes.** **Basaltes des plateaux.** Tufs et alluvions à *Elephas meridionalis*.

Je dois ajouter que le Quaternaire supérieur est également représenté aux environs du Puy. Au bas de la colline de Montredon, les alluvions de la Borne ont livré des ossements de Renne. Depuis la formation de ces dépôts la topographie de la région n'a subi aucune modification appréciable.

Données archéologiques et anthropologiques. — Les Préhistoriens, qui s'occupent de l'Homme fossile, ont cherché à baser sur les données archéologiques une classification des temps quaternaires. Ils sont arrivés à établir, par ce moyen, un plus grand nombre de coupures, une chronologie plus détaillée. On a reproché à cette méthode de n'avoir qu'une importance régionale, de ne pouvoir s'appliquer qu'à des surfaces restreintes de notre continent. Mais ce reproche pourrait s'adresser plus ou moins à tous les essais du même genre. Sur le territoire français, ces classifications ont fait leurs preuves e t peuvent nous servir en toute sécurité, surtout si nous n'en utilisons que les grandes lignes. En voici le tableau réduit à ses termes essentiels placés en face des divisions stratigraphiques ou paléontologiques.

DIVISIONS GÉOLOGIQUES		PHÉNOMÈNES ET FORMATIONS GÉOLOGIQUES	ANIMAUX CARACTÉRISTIQUES	INDUSTRIE HUMAINE
QUATERNAIRE	ACTUEL	Alluvions récentes. Tourbières. Climat voisin de l'actuel.	Espèces actuelles. Animaux domestiques.	Période des MÉTAUX { *Age du fer* / *Age du bronze* / *Age du cuivre*. Période NÉOLITHIQUE, ou de la pierre polie.
		—Couches de transition.—	Cerf élaphe, Castor.—	Indust. de transition.
	PLÉISTOCÈNE supérieur	Dépôts supérieurs des grottes. Partie supérieure du lœss. Climat froid et sec; régime des steppes.	ÉPOQUE DU RENNE. Renne, Saïga, faune des steppes.	Période PALÉOLITHIQUE ou de la pierre taillée. MAGDALÉNIEN. Gravures et peintures; silex taillés petits et très variés.
	PLÉISTOCÈNE moyen	Dépôts de remplissage des grottes. Lœss. Alluvions des bas niveaux ou des terrasses inférieures. Moraines de la 3ᵉ grande période glaciaire. Climat froid et humide.	ÉPOQUE DU MAMMOUTH. Mammouth, Rhinocéros à narines cloisonnées, Ours, Hyène des Cavernes, etc.	MOUSTIÉRIEN. Travail de l'os, sculpture; silex ordinairement taillés sur une seule face.
	PLÉISTOCÈNE inférieur	Alluvions des terrasses moyennes. Tufs calcaires. Climat doux. Moraines de la 2ᵉ grande période glaciaire. Climat froid et humide.	ÉPOQUE DE L'HIPPOPOTAME. Éléphant antique. Rhinocéros de Merck. Hippopotame.	CHELLÉEN. Premières traces humaines indiscutables en Europe; les beaux silex sont taillés sur les deux faces.
		Couches de transition du *Forest-bed*, de St-Prest, de Solilhac. Climat tempéré.		
TERTIAIRE	PLIOCÈNE SUPÉRIEUR	Alluvions des plateaux. Moraines de la 1ʳᵉ grande extension glaciaire.	ÉPOQUE DE L'ÉLÉPHANT MÉRIDIONAL. Rhinocéros étrusque. Cheval de Sténon, etc.	?

L'Homme *paléolithique* a traversé deux phases principales dans notre pays : 1° une phase au climat chaud : des Hippopotames fréquentent les

rivières; des Éléphants et des Rhinocéros de type africain, des Cerfs, des Singes vivent avec lui au milieu d'une riche végétation; 2° une phase au climat froid : le ciel se voile, la neige tombe, les glaciers envahissent la plaine, les Hippopotames s'éloignent, les Éléphants et les Rhinocéros prennent d'épaisses toisons, le Renne descend des contrées boréales.

A-t-on trouvé dans le Velay des traces ou des restes de l'Homme paléolithique et à quelle phase doit-on les rattacher?

Les silex taillés y sont rares. Aymard[1] a signalé quelques formes qu'il a cru pouvoir attribuer à l'âge du Renne et qui proviendraient d'un abri sous roche près du village des Estreys, mais ces pièces ne sont pas caractéristiques. En dehors de ces objets, je n'ai rien vu au musée du Puy, ni dans les collections particulières qui puisse être attribué à la période paléolithique. Le curieux gisement de l'époque du Renne, celui-ci riche en fossiles et en objets caractéristiques, que M. Vernière et moi[2] avons fouillé, l'Abri du Rond, se trouve assez loin du Puy, vers les limites de l'Auvergne et du Velay, dans la vallée de l'Allier, près du village de Saint-Arcons-d'Allier.

Par contre les trouvailles se rapportant à la période néolithique sont assez nombreuses. Des haches polies en fibrolithe se rencontrent un peu partout, parfois à la surface ou dans les anfractuosités des laves les plus récentes.

Si nous n'avions que ce moyen d'information, nous pourrions être tentés de conclure de l'absence d'objets paléolithiques à l'absence de l'Homme quaternaire dans le Velay. Mais nous possédons la preuve que cette région fut fréquentée de bonne heure par des êtres humains qui assistèrent aux dernières convulsions volcaniques.

L'Homme fossile de Denise. — En 1844, un laboureur nommé Adsclenard, défonçant sa vigne sur le flanc méridional du volcan de Denise, au lieu dit l'Ermitage, trouva un frontal humain incrusté de limonite. Des fouilles plus importantes lui firent découvrir de nombreux ossements engagés dans un tuf volcanique ferrugineux. Ces diverses pièces, appartiennent aujourd'hui au musée du Puy.

Elles ont fait beaucoup de bruit dans la science et provoqué de longues controverses[3]. D'illustres savants, Lyell, Poulett-Scrope, von Lasaulx, Edouard Lartet, Hébert, P. Gervais, M. Albert Gaudry, etc., firent le voyage du Puy pour s'éclairer autant sur la nature des échantillons que sur la position de leur gisement.

1. *Le Préhistorique dans la Haute-Loire*, in *Mém. de la Soc. agricole et scientifique de la Haute-Loire*, t. V, p. 147 et suiv.
2. *L'Anthropologie*, t. X, p. 385.
3. J'ai donné, dans la bibliographie de la *Description géologique du Velay*, la liste à peu près complète des travaux publiés sur ce sujet.

Gervais[1] a parfaitement résumé la question. « Ces fossiles sont incontestables, dit-il, et dans une visite que j'ai faite au gisement de Denise, j'ai moi-même trouvé, ainsi que l'a rappelé M. Aymard, une nouvelle dent humaine au même lieu et dans le même dépôt qui avait fourni des portions de squelettes humains conservés au musée du Puy.... »

« Malheureusement le gisement des anthropolithes de Denise n'a pas encore été déterminé avec une précision suffisante et rien ne prouve, à mon avis du moins, qu'il fasse réellement partie des couches à Mastodontes et autres Mammifères pliocènes qu'on rencontre près de cet endroit. Cette indication reste donc incomplète sous un point de vue important, celui de la stratigraphie, et l'on devra chercher d'autres preuves pour établir que l'homme était déjà répandu dans nos contrées alors qu'avait lieu le dépôt des derniers terrains tertiaires. »

J'ai repris l'étude de cette intéressante question à la lumière des faits nouveaux sur la stratigraphie et la paléontologie de Denise.

Je dois dire d'abord, après tous les savants qui ont pris la peine d'examiner la question sur les lieux, que l'authenticité des fossiles humains ne saurait faire l'objet d'un doute. Rien n'est plus facile que de retrouver en place la roche identique à celle qui empâte les ossements du musée du Puy. Elle est disposée en lits parfaitement stratifiés, sur la pente sud du volcan de Denise, au-dessus de la route, près de l'Ermitage. Les couches affleurent au bas d'un petit escarpement formé de matières scoriacées ou de projections agglutinées; le gisement est entouré de tous côtés par les scories du cône volcanique (fig. 81).

L'examen microscopique de la gangue qui enveloppait les ossements humains montre qu'elle a une origine détritique. Elle est formée d'éléments en traînées, parfaitement stratifiés, ne laissant entre eux aucun vide et de natures très diverses : quartz en tout petits fragments, morceaux de mica, de feldspath oligoclase, de cinérite ou de ponces basaltiques. Le tout est très altéré. Des cristaux d'olivine sont complètement transformés en matières chloriteuses ou serpentineuses; seuls quelques cristaux de pyroxène sont intacts. Cette roche est donc loin de représenter un produit directement éruptif. Elle constitue un véritable dépôt d'atterrissement dont il s'agit de déterminer la position stratigraphique.

Sur ce dernier point, j'éprouve quelque hésitation à me prononcer. Mais je puis poser clairement la question. Elle revient, je crois, à déterminer si les matières scoriacées qui recouvrent les couches fossilifères sont en place. Si ces matières sont en place et, après de nombreuses visites au gisement, je suis très porté à l'admettre, il est indiscutable que les ossements humains remontent à une haute antiquité. Je n'irai pourtant pas jusqu'à croire que les couches qui les renfermaient soient, comme on l'a dit, la continuation des

1. *Zoologie et Paléontologie générales*, p. 7.

tufs à *Elephas meridionalis* de La Malouteyre. Il n'y a aucune ressemblance pétrographique entre ces deux terrains et leur origine n'est pas la même. Je croirais volontiers que les lits stratifiés à fossiles humains reposent sur ces tufs; c'est une impression qui résulte de l'étude des abords du gisement. L'Homme de Denise serait donc sensiblement contemporain de la faune à *Rhinoceros Mercki*, que l'on trouve dans les fentes des brèches anciennes.

Si l'on admet, au contraire, que les matières scoriacées ne sont pas en



FIG. 81. — VUE DU FLANC MÉRIDIONAL DU VOLCAN DE DENISE.
L'étoile * indique le gisement de l'homme fossile.
(Photographie de l'auteur.)

place, ce que je considère comme peu probable, l'on n'a plus aucun moyen de fixer l'âge du dépôt sous-jacent, sur lequel ces matières auraient glissé de leur gisement primitif situé en contre-haut. Mais je ferai remarquer que, dans tous les cas, ce dépôt stratifié n'a pu se produire que grâce à des conditions topographiques dont il ne reste plus aucune trace, car ils affleurent actuellement sur une pente raide et uniforme, où l'eau ne pourrait séjourner. Cette raison suffirait, à elle seule, pour permettre d'affirmer l'antiquité considérable des ossements humains de la montagne de Denise.

Leur étude a été faite par le Dr Sauvage[1]. Il observe que par l'ensemble de ses caractères l'un des os frontaux, celui qui est incrusté de limonite, « appar-

1. *Revue d'anthropologie*, t. I, 1872, p. 294.

tient certainement à la race paléontologique dolichocépale, dont les crânes de Néanderthal, d'Eguisheim, de Cannstadt sont les représentants (Hamy) ». Les mêmes traits se retrouvent sur le second frontal qui « a des arcades sourcilières saillantes, en bourrelet épais, une glabelle proéminente, surmontée d'un front fuyant qu'en sépare une partie fortement déprimée ».

Ce rapprochement avec des crânes qui paraissent être partout ailleurs de l'âge du Mammouth, c'est-à-dire moustériens, tendrait à rajeunir les restes humains de Denise. Mais il y aurait lieu de reprendre l'étude de ces derniers à la lumière de bien des faits nouveaux et il serait facile de montrer que les caractères crâniologiques invoqués n'ont aucune rigueur chronologique. Il n'y a pas lieu de changer, à cause d'eux, les conclusions fournies par la stratigraphie et la paléontologie. Ce qui paraît non moins certain, c'est que l'Homme paléolithique a été le témoin des dernières éruptions volcaniques du Massif central de la France, mais les documents fournis par la montagne de Denise, en sont, comme on le verra plus loin, la seule preuve directe, *ostéologique*, que nous possédions.

Traditions et données historiques. — Les traditions et l'Histoire sont muettes sur les volcans du Velay. On a voulu leur appliquer certains passages empruntés à de vieux auteurs qui prouveraient que les éruptions du volcan de Denise et quelques autres ont sinon persisté jusqu'au ve siècle de notre ère, tout au moins repris à cette époque. Mais comme ces textes ont été invoqués surtout à propos du Vivarais, c'est en parlant de cette dernière région que j'entrerai dans quelques détails à leur sujet.

III

LES DERNIÈRES ÉRUPTIONS DU VIVARAIS

Les volcans à cratères bien conservés du Vivarais et les coulées qui sortent de ces volcans ont été si admirablement décrits par Faujas de Saint-Fond [1] et par Giraud-Soulavie [2], il y a plus d'un siècle, que les travaux récents n'ont ajouté que peu de chose à ceux de ces premiers géologues. Poulett-Scrope et Dalmas [3] en ont donné depuis de bonnes descriptions topographiques. Plus récemment, M. G. Fabre [4] a relevé avec soin la configuration de ces volcans et le contour de leurs coulées basaltiques. Mes travaux sur la feuille de Privas m'ont fourni l'occasion de les étudier à mon tour.

1. *Recherches sur les volcans éteints du Vivarais et du Velay*, Grenoble et Paris, in-f°, 1778.
2. *Histoire naturelle de la France méridionale*, Paris, 1780-1784, 7 vol. in-8. Une partie de cet ouvrage a été imprimée à part en 1781, sous le titre : *Chronologie physique des éruptions des volcans éteints de la France méridionale*, avec 5 pl.
3. *Itinéraire du géologue et du naturaliste dans l'Ardèche*, in-8 avec pl., Paris, 1872.
4. *Carte géologique détaillée de la France*, feuille de Largentière, 1889.

Ainsi que l'a fait remarquer M. Fabre, les derniers volcans du Vivarais sont alignés sur deux lignes droites, suivant une direction du nord-ouest au sud-est qui est celle des grandes cassures traversant la partie orientale du Plateau central; c'est aussi la direction des Coirons, de la chaîne du Velay, de la traînée des volcans quaternaires du bassin du Puy.

La première série comprend, en allant du sud-est vers le nord-ouest : la coupe d'Aizac, le pic de l'Étoile, le Ray-Pic. La seconde série se compose des volcans de Jaujac, de Soulhiols, de Thueyts, de la Gravenne de Montpezat, des sucs de Pal et de Bauzon.

La Coupe d'Aizac tire son nom du cratère dont le sommet de la montagne volcanique est creusé (fig. 82). Celle-ci est d'une régularité parfaite (814 m. d'altitude). Le cratère est un des plus beaux qui se puissent voir. Parfaitement circulaire, il présente au nord-est une légère échancrure d'où sort une coulée de basalte qui s'épanche dans la vallée de la Volane. D'abord continue, la coulée ne tarde pas à se fragmenter en une série de petits lambeaux qui se poursuivent jusque près de Vals, tantôt à droite, tantôt à gauche du torrent, dans un paysage granitique des plus pittoresques.

Le Pic de l'Étoile, à 1 380 mètres d'altitude, n'a pas de cratère bien distinct. Les produits de projection paraissent avoir été dispersés par une violente explosion. D'une dépression cratériforme, creusée en partie dans le granite et dominée par un amas de scories, part une coulée de basalte avec grands cristaux d'amphibole et de pyroxène qui longe, sur une longueur de 4 ou 5 kilomètres, la vallée de la Bezorgue jusqu'au village de La Bastide.

Le Ray-Pic est encore plus près de l'axe des Cévennes, à 1 200 mètres d'altitude. Son cratère, peu visible, a fourni une coulée de lave d'une longueur de 18 kilomètres. D'abord très morcelée, dans les régions hautes du ravin de Burzet, à pentes fortes, à ressauts brusques, elle accompagne ensuite fidèlement le torrent, qui coule le plus souvent à sa surface où se montrent de beaux *pavés de géants* (fig. 83). Au-dessous de Saint-Pierre-le-Colombier, elle rencontre la vallée de Fontaulière et la coulée de Montpezat; les deux courants de lave ne se terminent que 4 kilomètres plus loin, au Pont de la Baume.

La Coupe de Jaujac offre un cratère admirablement conservé, ouvert vers le nord pour donner passage à une coulée de basalte qui forme, dans la vallée du Lignon, d'admirables colonnades prismatiques (Pl. II, fig. 2 et 3, voir *La Géographie*, XIII, n° 3, p. 186).

A 4 kilomètres de leur origine, ces laves rencontrent celles du volcan de *Soulhiols*, simple cône de scories qui a donné plusieurs courants de matière fondue. L'un de ces courants se réunit avec celui de Jaujac et tous deux se poursuivent jusqu'au Pont de la Baume; un autre courant, bientôt bifurqué, a d'une part rempli le petit ravin de Neyrac et, d'autre part, coulé dans la vallée de l'Ardèche.

Non loin de là, à 2 km. 500, vers le nord-ouest, se voient les basaltes de Thueyts; puis le *volcan de Montpezat* élève à 845 mètres d'altitude son cratère bien conservé, large de 500 mètres. Il a fourni une énorme coulée qui a comblé la vallée de Fontaulière « sur une épaisseur de 50 mètres, une largeur moyenne de 500 mètres et une longueur de 8 kilomètres jusqu'au Pont de la Baume » (Fabre). La rivière a dû se creuser un nouveau lit entre le granite et la lave. La coulée, ainsi décapée, exhibe des colonnades prismatiques de toute beauté.



FIG. 82. — LA COUPE D'AIZAC ET SA COULÉE DE BASALTE PRÈS D'ENTRAYGUES, DANS L'ARDÈCHE.
* Coulée de basalte.
(Photographie de l'auteur.)

Les Pics du Pal et de Bauzon, dont les bases sont presque juxtaposées, occupent la crête des Cévennes et dominent directement la Loire, sur sa rive gauche, non loin de son origine. Le premier a 1405 mètres d'altitude, le second 1474. Ce sont deux vastes amas de projections et de scories, aux formes surbaissées, aux contours irréguliers. Le Pic de Bauzon a émis vers le nord-ouest une coulée de basalte qui a descendu le cours de la Loire sur une longueur de 7 à 8 kilomètres.

La coulée du Pic du Pal, moins importante, s'est au contraire dirigée vers le bassin du Rhône, dans un ravin affluent de la Fontaulière.

Age des volcans à cratères du Vivarais. Données topographiques. — Si l'on se fiait simplement aux apparences topographiques, on devrait admettre que tous les volcans du Vivarais ne sont pas exactement du même âge. Leurs cratères se présentent dans des états de conservation fort différents. Ceux de Jaujac, Montpezat, Ayzac sont presque intacts. Ceux de l'Étoile, du Ray-Pic,

des Pics de Bauzon et du Pal sont plus ou moins effacés et les cônes volcaniques fort surbaissés. Mais cette différence peut s'expliquer, sans faire intervenir la question d'âge, simplement par la distribution hypsométrique. Les premiers sont placés dans des régions basses, abritées contre les intempéries atmosphériques. Leurs bases, sur le granite ou le terrain houiller, ne dépassent guère 600 mètres et leurs sommets n'atteignent pas 850 mètres. Les seconds, au contraire, sont assis sur des socles beaucoup plus élevés (environ 1 300 mètres) et leurs sommets, aujourd'hui ruinés, atteignent près de 1 500 mètres. Disposés sur la crête des Cévennes, au toit de la France, près de la ligne de partage des eaux de la Loire et du Rhône ou sur cette ligne même, ils ont eu à subir les effets d'un climat particulièrement rude et d'une grande puissance destructive.

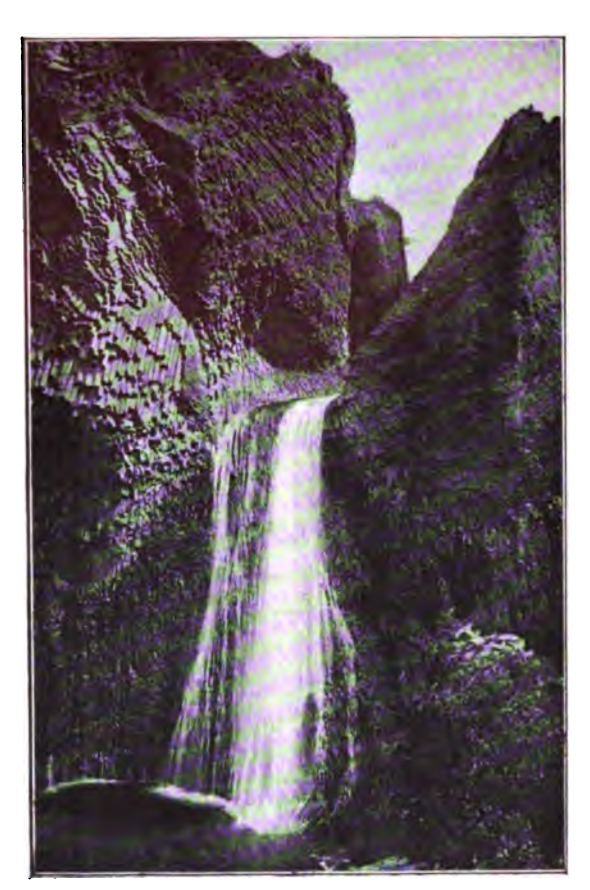


FIG. 83. — CASCADE DU RAY-PIC SUR UNE COULÉE DE LAVE QUATERNAIRE.
(Photographie de la collection Artige à Aubenas.)

Il en est de même des coulées. Les unes sont parfaitement continues, d'autres sont morcelées. Tantôt les rivières ou les torrents actuels coulent sur le basalte, tantôt ils se sont frayé un chemin à côté, entre la lave et le granite. Mais ces différences sont elles-mêmes fonction du régime des cours d'eau, tantôt torrentiels, tantôt plus calmes; on peut observer d'ailleurs les deux dispositions dans une même vallée, sur les différents points de son parcours. De sorte qu'il n'y a pas lieu, à mon avis, de faire une distinction d'âge entre les divers volcans à cratères et les diverses coulées du fond des vallées du Vivarais.

Comparés à ceux du Velay, que nous avons étudiés dans le chapitre précédent, les volcans du Vivarais paraissent être plus récents. Nulle part, dans le Velay, nous n'avons observé des coulées de lave suivant les vallées avec une telle fidélité et sur un si long parcours. Et cependant si les derniers volcans de ces deux pays étaient du même âge, ceux du Velay devraient être moins dégradés,

car ils sont situés dans des conditions topographiques beaucoup plus douces, plus conservatrices, que les ravins du Vivarais aux torrents dévastateurs.

Comparés à ceux du Puy-de-Dôme que nous allons bientôt étudier, ils se présentent sous un aspect très voisin : même conservation de certains cratères, mêmes formes des courants de lave, se déroulant sur de longues étendues dans le fond des vallées. Pourtant il faut noter une différence. En Auvergne la partie superficielle des coulées les plus récentes présente encore un aspect hirsute, scoriacé, boursouflé qui ferait croire que ces coulées viennent de s'épancher. Elles forment des *cheires* rocailleuses, désolées, dont l'homme n'a pu encore prendre possession (Pl. II, fig. 4, voir *La Géographie*, XIII, n° 3, p. 186). Dans le Vivarais, les basaltes des fonds des vallées ont leur surface beaucoup plus altérée, dépourvue de leur écume spongieuse superficielle, souvent parfaitement aplanie et recouverte de belles cultures. Ici encore, il faut remarquer que cette différence peut tenir à des causes extrinsèques, et notamment à l'action humaine. On comprend que celle-ci n'ait pas cru devoir s'exercer activement sur les cheires de la chaîne des Puys, d'altitude moyenne considérable (900 m.), c'est-à-dire sur un haut plateau où le climat est rude, où les hivers sont longs, tandis que les terres voisines, beaucoup plus clémentes et partout fertiles (vallées de la Sioule et de l'Allier, plaine de la Limagne, pâturages du Mont-Dore) assuraient à leurs habitants une existence plus facile et une plus grande rémunération des efforts accomplis.

Dans le Vivarais, au contraire, les roches volcaniques sont d'une fertilité qui contraste avec la stérilité des roches granitiques environnantes. Celles-ci forment des reliefs peu accessibles, des crêtes montagneuses, des surfaces escarpées perpétuellement dégradées par un ruissellement torrentiel et où l'homme ne peut retenir un peu de terre végétale qu'au moyen de travaux de soutènement longs et coûteux. Les roches volcaniques, au contraire, forment, dans les points bas, ceux où règne une température méditerranéenne, des territoires plats, au sous-sol d'une fertilité exceptionnelle. Il est donc tout naturel qu'on ait cherché à les utiliser et qu'on se soit appliqué à transformer leur surface, à la débarrasser des roches incohérentes, à l'aplanir, pour en faire des champs de culture d'une grande richesse.

Un autre point de ressemblance est la présence, dans le Vivarais, comme en Auvergne, au voisinage des volcans, de phénomènes hydro-thermaux et de dégagements considérables d'acide carbonique. Les célèbres eaux de Vals ont une température peu élevée (12° à 17°); mais celles de Neyrac, au pied du volcan de Soulhiols ont 27°; celles de Saint-Laurent-les-Bains, situées, il est vrai, un peu en dehors de la région, atteignent 54°.

Giraud-Soulavie, frappé des phénomènes présentés par la montagne de Neyrac, l'a décrite comme un volcan « non éteint »[1].

1. Giraud-Soulavie, *Histoire naturelle de la France méridionale*, t. II, p. 252.

« Le cratère du volcan de Saint-Léger (ou de Neyrac), dit-il, composé de prairies, de champs labourables, et de nappes d'eaux minérales, n'est qu'un grand crible à travers lequel émanent des vapeurs méphitiques en abondance. Il est étonnant que ce volcan, enclavé dans le Centre de la France, Royaume peuplé de Savans, ait été si longtemps inconnu, tandis que cent voyageurs connaissent la grotte du Chien. L'air méphitique se fait jour à travers les terres labourables... les propriétaires des champs ont pratiqué des creux dans le cratère afin que les vapeurs, sortant plus abondamment de ces concavités, ne deviennent point nuisibles à leurs récoltes qui se font dans le cratère. »

Giraud-Soulavie, avec une méthode et une précision qui doivent faire l'admiration de tous ceux qui le lisent aujourd'hui[1], avait fait toute une série d'expériences. Il avait remarqué qu'une bougie allumée s'éteignait dans ces creux, que « cette vapeur plus pesante que l'air pur se verse très aisément d'un vase A dans un vase B »; que les végétaux s'y flétrissent; que les animaux, chats, chiens, poulets, y meurent asphyxiés au bout de deux minutes, etc.

Et Giraud-Soulavie, se basant sur ce qu'on savait à cette époque du régime des volcans actuels, fait remarquer avec juste raison qu'il s'agit ici de la dernière période d'activité.

Les phénomènes décrits par Giraud-Soulavie s'observent encore à Neyrac. Comme au XVIIIe siècle, on trouve, autour des points de sortie de l'acide carbonique, des cadavres d'oiseaux, de reptiles asphyxiés; les abords de la source *Mofetta* sont recouverts d'une croûte d'insectes, mouches, guêpes ou abeilles, « qui sont venus imprudemment se placer sous l'action asphyxiante ». Il y a une grotte de la Mort où l'acide carbonique s'accumule sur une épaisseur de plus d'un mètre, où l'on répète toutes les expériences des grottes du Chien de Naples ou de Royat et où l'hôtelière va asphyxier la volaille qu'elle servira tout à l'heure à ses clients.

Des sources calcaires, analogues à celles de Saint-Allyre et de Saint-Nectaire en Auvergne, ont déposé un travertin à empreintes végétales ; l'étude de ces dernières apporterait peut-être quelques indications sur l'âge du tuf et des matériaux basaltiques cimentés par le calcaire.

La ressemblance des volcans à cratères du Vivarais avec les volcans à cratères de la chaîne des Puys d'Auvergne est donc aussi grande que possible.

1. J'ai dit ailleurs tout le bien qu'il faut penser de Giraud-Soulavie comme géologue. Véritable fondateur de la stratigraphie des volcans, il a établi le premier la chronologie relative des divers volcans éteints du Velay et du Vivarais : « Des raisonnements vagues et arbitraires, dit-il (*op. cit.*, II, p. 331), ne seront point la base de nos assertions sur ces objets. Les faits nous conduisent à établir cette chronologie avec bien plus de certitude que la chronologie morale des actions de l'homme, qui ne fut jamais fondée sur des monuments aussi authentiques. Nos vues sur cet objet sont fondées sur les principes établis (plus haut); ils sont susceptibles de démonstrations mathématiques, puisqu'il est aussi vrai de dire que les courants inférieurs placés au-dessous d'autres courants appartiennent à des volcans plus anciens, qu'il l'est qu'on bâtit le rez-de-chaussée d'une maison isolée avant le premier étage ».

Il s'ensuit qu'on peut appliquer aux premiers les résultats des études faites sur les seconds.

Absence des données paléontologiques et archéologiques. — Les comparaisons que nous venons de faire sont d'autant plus importantes que nous n'avons pas d'autre moyen scientifique d'établir l'âge des dernières éruptions du Vivarais. Ici la Paléontologie et l'Archéologie préhistoriques sont muettes. Depuis le jour où Poulett-Scrope écrivait qu'on n'avait observé, « sous ces lits de laves, aucun débris organique pouvant jeter quelque lumière sur l'âge géologique auquel on doit les rapporter », il n'a été signalé aucune découverte paléontologique.

Tandis que le département de l'Ardèche, dans ses parties basses, est très riche en monuments préhistoriques, la partie montagneuse, peu explorée à ce point de vue, n'a livré aucun document anthropologique dont nous puissions tirer parti. Nos successeurs seront probablement plus heureux.

Tout ce qu'on peut dire, c'est que Neyrac, au pied du volcan de Soulhiols, près de celui de Thueyts, a été une station thermale romaine[1]. On y a trouvé, au-dessous d'une maçonnerie du moyen âge, un mur souterrain de 7 mètres de longueur, en petites pierres de granit (*opus recticulatum*). A côté, on a découvert des médailles de l'empereur Antonin le Pieux, d'Adrien, de Gordien III, des fragments de vases dits étrusques, avec figures. Dalmas[2] signale un camp romain à Lamazurier, près du volcan de Bauzon. Ces faits, qui semblent prouver qu'à l'époque romaine le pays était bien ce qu'il est aujourd'hui et que le voisinage des volcans n'effrayait personne, sont en contradiction avec les prétendues données historiques dont il va être question.

Traditions et données historiques. — Giraud-Soulavie[3] a prétendu, et d'autres auteurs ont répété après lui, que les dénominations de beaucoup de montagnes volcaniques du Vivarais suffisent à prouver que l'homme a été le témoin de leurs éruptions. « Il est évident, dit Giraud-Soulavie, que les noms des volcans les plus récens du Vivarais sont analogues aux opérations du feu, à la terreur qu'elles inspirèrent aux habitants et aux systèmes superstitieux qu'imagine toujours dans ces circonstances un peuple ignorant effrayé; tandis que les volcans les plus anciens de la province, ceux qui ont brûlé à l'époque où l'Océan universel couvrait une grande partie de nos continents; ceux enfin dont les cratères et les courans ont été détruits par la succession des siècles et l'injure des tems, ayant agi bien longtemps avant les âges connus par l'Histoire, n'offrent plus que des noms dégradés et sans significations. » Je reviendrai tout à l'heure sur cette dernière affirmation. Examinons d'abord les

1. Dr Francus (A. Mazon), *Voyage aux pays volcaniques du Vivarais*. 1 vol. in-16, Privas, 1878, p. 161.
2. *Itinéraire du géologue et du naturaliste dans l'Ardèche*, p. 53.
3. *Op. cit.*, t. II, chap. II de l'*Histoire naturelle du Viennois*, p. 127.

exemples cités par Giraud-Soulavie. Il fait remarquer que plusieurs volcans portent le nom de *coupes* : coupe de Jaujac, coupe d'Entraygues... et comme ce mot peut se traduire en latin par *crater*, coupe à boire, il en conclut que les Anciens ont reconnu la nature volcanique des montagnes qu'ils ont appelées *coupes*. Ce n'est qu'un jeu de mots.

D'autres termes sont plus curieux : ceux de *Chaud-coulant*[1], de *Mont-Chaud*, de *Chaudeyrole*, de *Gueule d'Enfer*, de *Tartar*, de *Fourmagne*, des *Infernets*, de *Mont-Usclat* (montagne brûlée), de *Combe-Chaude*, de *Coste-Chaude*, de *Peire-Baille*, de *Peire-Vole*, de *Pas d'Enfer*, de *Mont-du-Diable*, etc.

Certaines de ces expressions, rappelant le Diable ou l'Enfer, n'ont pas la signification qu'on a voulu leur donner. Elles s'appliquent, en tous pays, volcaniques ou non, à des paysages particulièrement sauvages et pittoresques. D'autres, qui évoquent une idée de chaleur, de haute température, pourraient s'expliquer simplement par le fait, bien connu de tous les explorateurs de contrées volcaniques, que les laves noires, les scories rouges absorbent énergiquement la chaleur solaire et prennent parfois en été des températures de fournaise.

Celles où il est question de matière *brûlée* sont, au premier abord, plus significatives. Mais elles n'impliquent pas davantage nécessairement l'idée de volcans. Beaucoup de paysans dépourvus de toute instruction, mais intelligents, j'en ai fait maintes fois l'expérience, reconnaissent l'action du feu sur les scories de leurs champs et ne manquent jamais de les comparer aux résidus des feux de forge ou des hauts fourneaux. Giraud-Soulavie nous apprend que la rivière, la Volane, où la coupe d'Ayzac a déversé ses produits, s'appelait autrefois *Merdaric*, mot qui veut dire en vieux langage vivarais *crasse de fer*.

On peut même affirmer, à mon avis, que beaucoup d'Auvergnats ont eu, avant Guettard, sinon la notion précise des volcans éteints de leur pays, tout au moins le sentiment très net que leurs montagnes sont en grande partie le produit du feu. Et il ne s'agit pas d'un souvenir vague, passé à l'état de tradition, des phénomènes volcaniques dont leurs lointains ancêtres auraient été les témoins, car des expressions semblables ou analogues à celles que cite Giraud-Soulavie se retrouvent, contrairement à ce qu'il affirme, dans les volcans en ruines des temps tertiaires du Velay, du Mont-Dore et du Cantal, où il ne saurait être question de souvenirs historiques et même de traditions.

On peut citer, dans les massifs volcaniques anciens du Velay, les noms de *Chaudeyrolles*, *Usclade*, *Montusclat*, *Coste-Chaude*, le *Feu*, les *Fours*, l'*Enfer*, *Montchaud*; dans les Coirons, *Montbrul*; au Mont-Dore, *Chaudefour*, l'*Enfer*; dans le Cantal, *Peyre-Arse*, *Fours de Peyre-Arse*, puy *Violent* et même le *Volcamp* !

Cette dernière expression m'a beaucoup intrigué et j'ai cherché à

1. *Chaud*, ou *Chaux*, ou *Chave* est un mot du glossaire géographique français s'appliquant aux montagnes ou aux plateaux de certaines régions de notre pays.

connaître son origine. En réalité, c'est la corruption d'anciens mots qui n'ont jamais eu la signification que semblerait leur donner la consonance actuelle. Il y a deux *Volcamp* dans le Cantal, l'un dans la commune d'Arpajon, l'autre dans la commune de Badailhac. Le premier s'écrivait *Voycan* en 1269 (*Affarium vocatum de Voycan*, Archives municipales d'Aurillac, série FF, p. 15). Le second s'est dit : le *Boucam* en 1644 ; le *Volcamp* en 1670 ; le *Bocam* et le *Boucamp* en 1692 ; le *Boucan* en 1693 ; le *Roucan* en 1696 et le *Bouquan* en 1736[1]. J'ai tout lieu de croire que l'expression actuelle est due à l'officier qui a levé la carte de l'État-Major de cette région en 1844. Je pourrais citer d'autres méprises de ce genre, qui datent de la même époque.

Ainsi, je ne crois pas que la toponymie du centre de la France, quelques problèmes curieux qu'elle pose, nous fournisse la preuve que des populations humaines relativement peu anciennes, possédant un langage voisin du langage actuel, aient été les témoins d'éruptions volcaniques.

Mais on a également parlé de preuves historiques. C'est encore Giraud-Soulavie qui, le premier, a réuni dans son *Histoire naturelle de la France méridionale*[2] des textes de saint Grégoire de Tours, de Sidoine Apollinaire et d'autres écrivains relatant des faits qui ne laisseraient aucun doute sur la persistance des phénomènes volcaniques dans la France centrale et particulièrement dans le Vivarais jusque vers la fin du v[e] siècle (468). Depuis divers auteurs ont reproduit ces affirmations[3]. Deux d'entre eux, les abbés Hamard et Jacquart ont eu surtout en vue le volcan de Denise, près du Puy, probablement à cause des ossements humains qui en ont été retirés. Lorsque je préparais mon ouvrage sur la Géologie du Velay, je me préoccupai de cette question et je priai mon ami M. Salomon Reinach de vouloir bien reprendre l'étude des textes invoqués. Son étude a paru dans la *Revue archéologique*, en 1890.

Deux textes seulement ont la valeur de documents originaux, celui de Sidoine Apollinaire et celui de saint Avit. Les récits de Grégoire de Tours et des auteurs plus modernes sont tous fondés sur ces premiers témoignages.

Le texte de Sidoine Apollinaire est emprunté à une lettre qu'écrivait le célèbre évêque de Clermont à son collègue Mamert, évêque de Vienne, pour lui annoncer qu'il venait, à son exemple, d'instituer les Rogations dans son diocèse afin de conjurer la colère divine, qui se manifeste par toutes sortes de calamités. Le passage le plus important, ayant trait à ces calamités, est le suivant :

1. Renseignements tirés du *Dictionnaire topographique du Cantal*, par E. Amé. Paris, imprimerie nationale, 1897, p. 539.
2. T. III, p. 327.
3. Southall, *The recent origin of man*, 1875, p. 80.
Mazon (D[r] Francus), *Voyage aux pays volcaniques du Vivarais*, p. 115 et suiv.
Hamard (l'abbé), *L'âge de la pierre et l'homme primitif*, 1883, p. 171, 172.
Jacquart (l'abbé), *Étude sur les éruptions volcaniques du Velay et du Vivarais, au V[e] siècle*, in *Mém. de l'Académie des Sciences... de Lyon*, t. XXIV, 1888, p. 94.

Nan modo scaenae moenium publicorum crebris terrae motibus concutiebantur; nunc ignes saepe flammati caducas culminum cristas superjecto favillarum monte tumulabant; nunc stupenda foro cubilia collocabat audacium pavenda mansuetudo cervorum. Le membre de phrase qui commence par *nunc ignes* et finit par *tumulabant* a été traduit de la manière suivante : « Tantôt des flammes jaillissantes ensevelissaient sous une montagne de cendres les crêtes ébranlées des montagnes ». M. Salomon Reinach a démontré qu'*ignes saepe flammati* ne pouvait signifier que « de fréquents incendies » et *caducae culminum cristae* que « les faîtes branlants des maisons ». Il donne de tout le passage la traduction suivante : « Tantôt, en effet, les murs des édifices publics étaient ébranlés par de fréquents tremblements de terre; tantôt des incendies souvent allumés ensevelissaient sous une montagne de cendres les sommets branlants des maisons; tantôt la gent timide des cerfs, devenus audacieux à notre effroi, établissait sa demeure en plein forum ».

Le texte de saint Avit, beaucoup plus clair, est extrait d'une homélie sur l'institution des Rogations par son prédécesseur à l'évêché de Vienne, Mamert, le correspondant de Sidoine Apollinaire. Il y est encore question de fréquents incendies, de tremblements de terre, mais nullement de phénomènes volcaniques.

« On le voit, dit M. S. Reinach, Sidoine et saint Avit ont décrit les mêmes événements, l'un plus brièvement et plus obscurément, l'autre avec plus de détails et de clarté. Parmi les prodiges qui épouvantèrent Vienne en 452, saint Avit mentionne les tremblements de terre, les incendies, l'entrée des cerfs dans la ville. Sidoine, de son côté, mentionne les tremblements de terre, les incendies, l'entrée des cerfs dans la ville. Le parallélisme est complet, la concordance des deux récits absolue et l'on peut conclure hardiment que les éruptions volcaniques du ve siècle sont un roman géologique dont Sidoine Apollinaire n'est pas l'auteur. »

On sait d'ailleurs que les erreurs d'observation populaire s'accréditent facilement. M. Albert Gaudry en a donné une preuve des plus curieuses qui s'applique admirablement aux textes de Sidoine et de saint Avit. Tandis qu'il était en Grèce, en 1855, l'illustre savant lut dans des journaux envoyés de Paris que des flammes avaient apparu pendant les tremblements de terre de Delphes et de Thèbes. Même le ministre de l'Instruction publique fit écrire à Athènes pour qu'on prît des informations à ce sujet. M. Gaudry se rendit sur les lieux du sinistre et il acquit la certitude qu'aucune espèce de flamme n'avait été vue dans les tremblements de terre de Delphes et de Thèbes [1].

(*A suivre.*)

MARCELLIN BOULE,
Professeur au Muséum national d'histoire naturelle.

1. *Géologie de l'île de Chypre*, in *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e série, t. VII (1862).

La Cinquième édition du Traité de Géologie
de M. de Lapparent[1]

L'auteur et les éditeurs du *Traité de Géologie* sont si bien de nos amis qu'ils ne s'attendront pas ici aux lieux communs d'un éloge réitéré, pour lequel d'ailleurs les mots demeureraient inférieurs à la tâche. Nous rappellerons seulement que, si M. de Lapparent a donné, quand il fut président de notre Commission centrale, l'ample mesure de sa bienfaisante affection envers la Société de Géographie, celle-ci lui en conserve toujours la plus vive gratitude, et, que le numéro de l'édition auquel parvient l'incomparable manuel instructeur de tous ceux qui étudient la terre, en quelque spécialité que ce soit, compose un compliment public assez flatteur pour être privé de tout commentaire. Employons mieux le trop court espace disponible à expliquer ce que la cinquième forme du *Traité de Géologie* a de particulièrement intéressant pour les géographes, et quelles additions heureuses y ont été apportées par l'inlassable souci du perfectionnement perpétuel, poursuivi depuis vingt-trois ans.

La paléogéographie, c'est-à-dire la géographie fossile, le tableau des anciens états successifs de la terre, de ses modifications au cours des âges géologiques, tel est le point saillant des suppléments apportés au *Traité de géologie*; l'évolution des déformations de l'écorce du globe, des plissements tectoniques, des chevauchements et charriages montagneux, des transgressions marines, etc., est chronologiquement exposée avec la magistrale envergure familière à M. de Lapparent. Cette véritable histoire des contours, toujours changeants, des océans et des terres montre comment c'est la géographie qui guide en somme la géologie, quand il s'agit de demander aux explorateurs de récolte des fossiles nouveaux aux sables d'Afrique ou aux monts d'Asie, pour corriger les idées fausses et compléter les notions vagues sur les phases qu'ont traversées les faunes et par conséquent les mers de ces continents aujourd'hui émergés. Une mer saharienne a été reconstituée par les coquilles qu'ont ramassées des officiers français, et, le cambrien fossilifère vient d'être révélé dans l'Himalaya et le Yunnan. Ainsi ont pu être construites ces curieuses cartes, nouvelle illustration du livre, qui, de moins en moins théoriques, nous font voir la figure non seulement d'exotiques pays, mais de notre France elle-même, par exemple à l'époque des lagunes autuniennes ou à celle de la mer cénomanienne.

1. 3 vol. in-8, xvi-2016 p., 883 fig. Paris, Masson, 1906.

De récents sondages aux atolls océaniens ont établi que des calcaires coquilliers n'ayant à la surface que 1 p. 100 de carbonate de magnésie, en contiennent, à 400 mètres de profondeur, 40 p. 100, ce qui les fait tendre vers la dolomie, et confirme l'origine marine de cette dernière. Les dernières expéditions antarctiques (*Discovery*, etc.) ont fourni leur contingent aux problèmes des glaces polaires.

Géographiquement encore il faut noter que, dans la précédente édition, les cartes paléogéographiques n'étaient que des planisphères, faussant fâcheusement la forme de la zone tempérée septentrionale, la plus connue des géologues; maintenant les vingt-deux figures de cette catégorie sont dressées selon une projection spéciale, qui encadre dans un seul hémisphère presque toute la terre ferme et laisse les mers (australes surtout) dans deux quarts de sphère latéralement juxtaposés.

Quant aux géologues, énumérons au moins ce qu'ils trouveront d'entièrement remanié : tout le chapitre des tremblements de terre et des éruptions volcaniques (la Martinique et les Antilles, l'aiguille de la Montagne Pelée [fig. 94], les observatoires sismologiques de l'Angleterre et du Japon), l'étude des anomalies de la pesanteur, la lithologie, complètement refondue (surtout pour les matériaux *endogènes*), de même que la description de l'Archéen (coupes nouvelles du massif du Simplon, d'après la percée du tunnel) et celle des bassins houillers aussi bien de l'Europe que de l'Amérique. Chaque étage géologique s'est accru de 15 à 25 pages et de plusieurs figures. Le Dévonien est nouvellement subdivisé en *Eodévonien*, *Mésodévonien*, *Néodévonien*, etc. Enfin les phénomènes orogéniques, tels qu'on doit les expliquer maintenant, d'après les travaux de MM. Bertrand, Schardt, Lugeon, Termier, auxquels s'est récemment ralliée l'éminente autorité de Suess, sont certainement, avec la paléogéographie, le remaniement le plus important de l'ouvrage. Matériellement celui-ci est passé, au regard de la 4e édition (1900) de 1912 à 2015 pages et de 850 à 883 figures (1280 p. et 610 fig. pour la 1re édit., 1883). L'index, si précieux et si rapide pour les chercheurs, arrive à 6 200 noms et 22 000 renvois de pages. Le montant des références bibliographiques dépasse 6 000 et transforme le livre en une véritable encyclopédie géologique. Et il faut dire que l'accroissement est bien plus réel encore qu'il n'apparait, à cause des suppressions de paragraphes et même de figures désormais inutiles (comme vieillis ou secondaires), qui ont été sacrifiés par une épuration et une sélection des plus rigoureuses : si bien que, pour 33 figures de plus, il y en a, de fait, cent nouvelles.

Dans le compartiment de la Préhistoire, la fameuse industrie éolithique, antérieure au paléolithique et transitant vers l'insaisissable homme tertiaire n'est pas admise; M. Rutot, le géologue belge qui s'est fait l'apôtre de cette nouvelle théorie, regrettera certes cette opinion : mais la prudence scientifique oblige à dire tout au moins, que la preuve éolithique n'est pas encore fournie et que le scepticisme de beaucoup de palethnologues demeure, quant à présent, justifié.

Personnellement, et pour un autre chapitre, j'appliquerais un peu de ce même scepticisme à la fameuse loi de Brückner, sur la périodicité (trente à trente-cinq années) des périodes climatiques, et sur l'alternance (de quinze à dix-sept ans) des périodes froides et humides avec les périodes chaudes et sèches. Pour M. de Lapparent « *il semble résulter* des recherches de M. Brückner » que ces oscillations ne sont

pas capricieuses. Les renseignements recueillis sont-ils suffisamment prolongés (depuis 1806 seulement) et surtout ont-ils été, dans la première moitié du XIXe siècle, assez scientifiquement observés pour servir de base à une véritable loi ?

Insistons sur l'orogénie et l'exposé de ses théories qui se divisent en quatre parts : les dislocations terrestres en général (avec les données sur les nappes charriées, les massifs de recouvrement, les racines, etc.), — les dislocations alpines, depuis peu d'années enrichies de si suggestives données, — les types variés des zones disloquées, — et la synthèse du développement des reliefs terrestres. Quelques mots de citations sont, sur ce point, nécessaires :

« On remarquera combien ces conceptions nouvelles modifient l'idée qu'on s'était faite jusqu'ici de l'histoire des Alpes. Il semblait, en effet, que le plissement fût l'œuvre propre de la fin des temps miocènes ; tandis que... le principal plissement... daterait de l'époque oligocène » (p. 1841). — Les esquisses paléogéographiques dégagent « la remarquable permanence de la mer arctique » tandis que « les régions antarctiques auraient été émergées de très bonne heure. Par suite, deux des traits fondamentaux de la géographie actuelle, à savoir la mer du pôle nord et son opposé, le continent du pôle sud, étaient acquis dès le début... A la notion de la continuité du relief terrestre s'ajoute presque invinciblement celle de la constance dans la direction de l'axe des pôles ».

« Si on s'accordait à reconnaître que, pendant... les temps secondaires, la *Tethys* avait séparé l'Europe de l'Indo-Afrique on ne soupçonnait pas que cette mer eût existé... durant les temps primaires » (p. 1927-28).

Ainsi est proclamée une fois de plus et démontrée, par delà toute évidence, l'indissoluble union de la géologie et de la géographie, du professeur et de l'explorateur : union qui peu à peu a si fructueusement éclairé « la poursuite constamment ordonnée d'un plan aux lignes grandioses » et cela par le moyen « d'une analyse quelquefois hardie mais toujours scientifique et appuyée sur l'observation et sur l'expérience » (p. 1961).

Donc, si le *Traité de Géologie* est depuis longtemps consacré comme la providence des géologues et la moelle de tout leur savoir, il appartient aussi aux géographes de remercier doublement M. de Lapparent : d'abord pour le concours qu'il veut bien leur demander en allant chercher auprès d'eux tant d'éléments d'analyse, ensuite pour les imposantes et claires synthèses, dont, en échange, il les gratifie et les honore.

É.-A. MARTEL.

MOUVEMENT GÉOGRAPHIQUE

AFRIQUE

Exploration de M. R. Chudeau dans le Sahara. — M. Le Dr Hamy, membre de l'Institut, a l'amabilité de nous communiquer les deux lettres reproduites ci-après que lui a adressées M. R. Chudeau sur les études archéologiques auxquelles il s'est livré au cours de sa belle exploration à travers le Sahara.

« Tamanghasset, 12 août 1905.

« Pour répondre au désir de M. E. Gautier je m'empresse de vous tenir au courant des observations que j'ai faits en cours de route sur le préhistorique africain.

« 1° Néolithique. Pendant la traversée de Tanezrouft entre le Tassili tan Adrar et Silet, des haches. Dans le Hoggar plus rien jusqu'à présent, du moins. Il semble donc se confirmer de plus en plus que les populations néolithiques habitaient les bords des grands oueds. La sécheresse a chassé leurs descendants ou tout au moins leurs successeurs dans la montagne.

« 2° Tombeaux. Les tombeaux sont toujours nombreux, sauf dans le Tanezrouft où je n'en ai pas noté. Ils sont particulièrement abondants autour des centres actuellement habités (Silet, Abalessa, Tit) et au confluent de l'oued Outoul et de l'oued Agerrar, point où il y a de l'eau en permanence et où l'on a tenté récemment des essais de culture. Ce sont toujours les deux mêmes types (*Chouchets* et *Basira*) que dans l'Adrar et l'Ahnet. Ils sont aussi accompagnés de grands cercles de pierres et de fer à cheval.

« Les *Basira*, formés de pierres entassées sans soin sont, d'habitude, sur les bords de l'oued; les *Chouchets*, du moins les plus typiques sur les plateaux ou les collines, dominent la vallée. La chose est trop constante dans le Hoggar pour que l'on puisse y voir un hasard. Jusqu'à présent rien ne me permet de penser que ce soit une différence de date plutôt que de caste. Quelques *Chouchets* m'ont paru présenter des particularités que j'ai notées sur des croquis. J'ai pris également le dessin d'un monument que malgré ses dimensions je crois être un tombeau. Je n'ai pas encore vu le type figuré par Duveyrier (Tab. XV).

« 3° Inscriptions. Elles sont peu abondantes à cause sans doute de la dureté de la roche. Dans l'Adrar Tin Zaouaten, une est intéressante par sa position au niveau de la berge de l'oued. C'est la plus basse que j'ai rencontrée. Dans le Hoggar, je n'en ai vu jusqu'à présent qu'au confluent des oueds Outoul et Agerrar, sur des laves (peut-être des phonolithes). [Ce confluent est à peu près à moitié route entre Tit et Tamanghasset.]

« 4° Gravures. Les plus remarquables sont au même confluent. Elles sont toutes au trait, mais il y a deux types distincts dans la facture : les unes sont bien dessinées et représentent l'animal; j'ai noté, en particulier, trois girafes et deux bœufs. On peut, je crois les rattacher aux gravures rupestres; la différence de dureté des roches explique que les contours seuls aient été tracés. Les autres accompagnées d'inscriptions sont très schématisées et certainement plus récentes; elles représentent surtout des chameaux.

« Nous avons marché un peu vite tous ces temps-ci de sorte que je n'ai pas pu faire de fouilles ni prendre d'estampage. »

« Iférouane, 30 septembre 1905.

« Je profite de quelques jours de repos que je prends ici en attendant les troupes soudanaises pour vous envoyer les principales observations que j'ai pu faire depuis ma dernière lettre.

« Je n'ai pas pu, comme j'y comptais, profiter de mon séjour à Tamanghasset pour faire quelques fouilles. Les Touaregs ont conservé un souvenir fort net de ces tombeaux et mettent des noms sur beaucoup d'entre eux. Ainsi le beau monument d'Abalessa serait la tombe de Tin Hina et les *Chouchets* qui l'entourent, celle de ses Imghads. La négresse Takanot serait enterrée à 500 mètres de là dans un beau *chouchet* auquel est adossée une *Djamah*. — Tin Hina est, d'après la légende, une femme noble berbère, ancêtre des Hoggars, des Taitocqs et d'une troisième tribu dont le nom m'échappe. Elle serait venue dans le Hoggar il y a au moins trois cents ans; M. Benhazera a pu établir jusqu'à elle dix générations, mais il y a probablement des lacunes au début.

« Autour de Tamanghasset les tombes sont nombreuses; j'ai pris les croquis ci-joints.

« 1° Tombe de la sultane Tabeghount oult Akhlakham, morte en 1898 (elle est située dans la vallée) (fig. 84).

« 2° Tombe d'un Touareg noble (sise à mi-côte) (fig. 85).

« L'enceinte qui entoure ces tombes est spéciale aux nobles; elle présente une ou deux entrées et un *Djamah*. De plus, pour les hommes une pierre debout à la tête et une aux pieds; pour les femmes une à la tête et deux aux pieds, ces deux dernières n'ayant pas la même orientation que dans la tombe de l'homme. — La hauteur de l'enceinte ainsi que la présence ou l'absence d'un bâton parfois muni d'un chiffon, sont parait-il, choses indifférentes.

« Les tombes des Touaregs non nobles n'ont généralement pas d'enceinte et la *Djamah* peut manquer. Il y a souvent, comme dans le Mzab, des poteries pleines de cailloux du côté de la tête. Les tombes d'Iferouane sont analogues, mais il n'y a pas de poteries. Très souvent un bâton à la tête.

« Je ne me rappelle pas avoir vu ces dessins dans Duveyrier et j'ignore si Foureau a publié quelque chose d'analogue.

« Dans l'oued Sissouf, surtout vers l'Amoud, il y a une grande quantité de petits *chouchets* recouverts de pierres plates; ils sont parfois réunis par deux et souvent accolés à un rocher.

« Ce serait, d'après la légende, la tombe d'une tribu de forgerons morts de faim, il n'y a pas très longtemps. Ces forgerons forment encore une caste à part, fort méprisée autrefois, un peu moins mal vue actuellement — on ne les tue pas dans les combats. C'est, je pense, une race distincte presque noire; je n'en ai vu que deux ou trois et leur voile est bien gênant. Pour les Touaregs je n'ai pu voir que cinq ou six femmes qui, comme on sait, ne sont pas voilées. Leur type est assez homogène : figure longue, nez légèrement busqué, yeux bruns rapprochés. Elles me

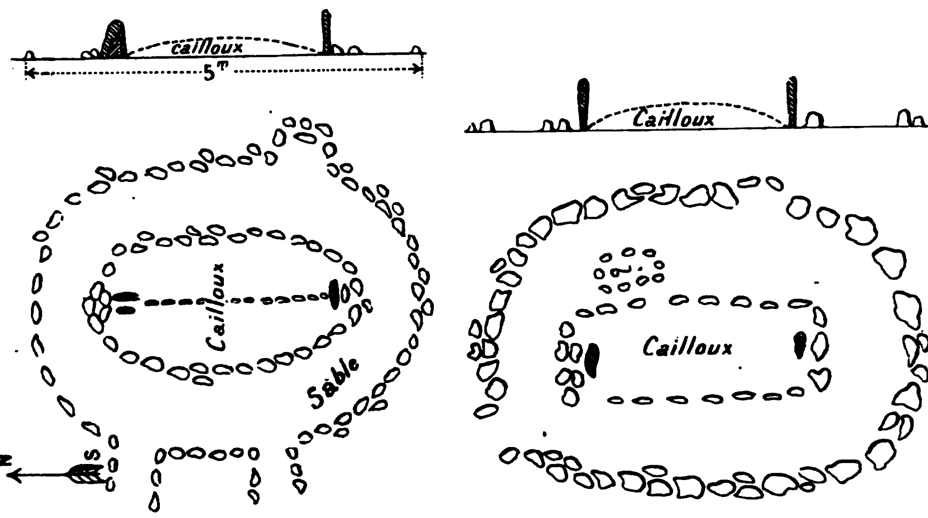


FIG. 84. — TOMBE DE LA SULTANE TABEGHOUNT OULT AKHLAKHAM (R. CHUDEAU).

FIG. 85. — PLAN ET COUPE D'UNE TOMBE DE NOBLE TOUAREG AUX ENVIRONS DE TAMANGHASSET (R. CHUDEAU).

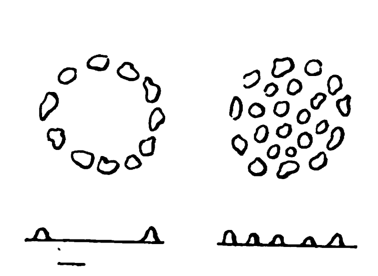


FIG. 86. — PLAN ET COUPE D'UN CERCLE DE PIERRES RELEVÉ SUR LES BORDS DE L'OUED ZELIL A MI-CHEMIN ENTRE IN-AZAOA ET IFÉROUANE (R. CHUDEAU).

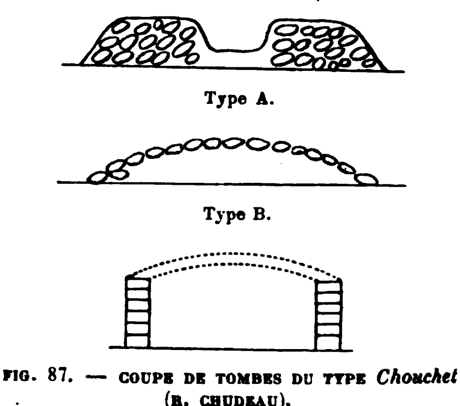


FIG. 87. — COUPE DE TOMBES DU TYPE *Chouchet* (R. CHUDEAU).

paraissent se rattacher à la race littorale de Deniker ; c'est du reste un type que j'ai vu souvent en Aquitaine et en Espagne. Ceci pour les Hoggars, les Taitocqs, les Iforas de l'Adrar bien entendu et peut-être pour les Azdjèrs. Les Kel-oui de l'Aïr sont nettement des mulâtres.

« Notons de plus des cercles. Les grands cercles de pierres communs dans l'Ahnet, le Mouydir et le Hoggar paraissent devenir rares à l'est. Je n'en ai rencontré qu'un seul bien différent de ceux que j'avais vu antérieurement. En revanche,

depuis In Azaoa des cercles de pierres de petit diamètre (fig. 86) (1 m. et souvent moins) sont fréquents; l'intérieur est parfois pavé de grosses pierres mais la surface supérieure est horizontale; il n'y a aucun bombement. Beaucoup d'entre eux sont situés sur des mamelons, au voisinage de tombeaux, ce qui semble exclure complètement l'idée d'un campement de caravanes.

« Les tombeaux bien construits, en forme de tours (type *chouchet*) disparaissent vers l'est. Les derniers que j'ai vus sont sur les hauteurs qui dominent l'oued

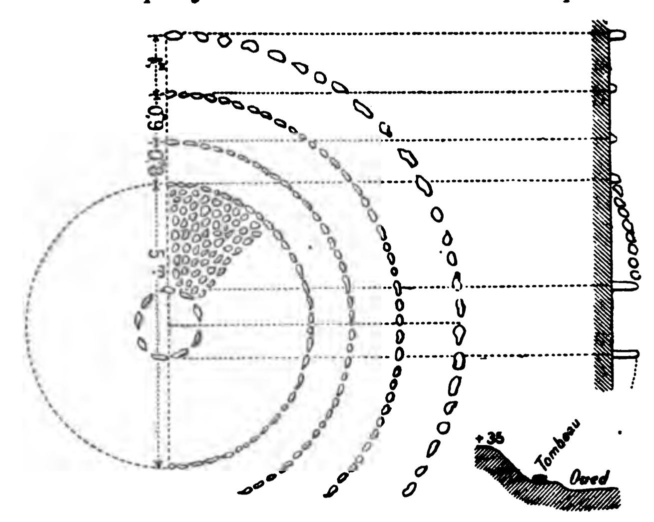


FIG. 88. — PLAN D'UN TOMBEAU DE FORME SPÉCIALE RELEVÉ PAR M. CHUDEAU SUR LES BORDS DE L'OUED TIDEK.

Zazia. On ne trouve plus guère par ici que des amas de pierres de diamètre variable (3 à 8 m.) les uns avec une excavation centrale (type A), les autres sans excavations (type B) (fig. 87). Ce dernier type est de beaucoup le plus fréquent depuis le Tassili où il y en a de nombreux. J'en ai noté tous les jours, mais les principaux groupements

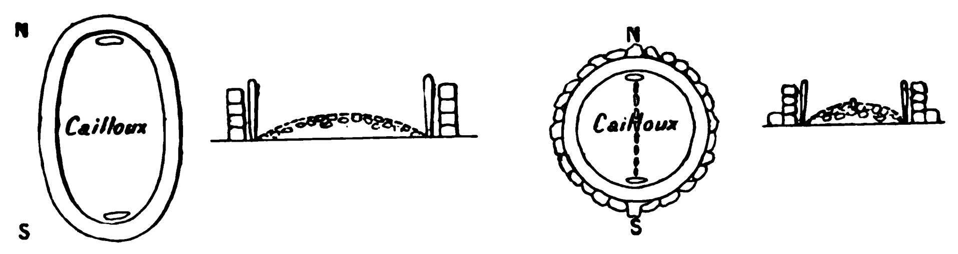


FIG. 89. — PLAN ET COUPE D'UN TOMBEAU RELEVÉ A KADAMELLET PAR M. R. CHUDEAU.

FIG. 90. — PLAN ET COUPE D'UN TOMBEAU TOUAREG RELEVÉ A TAMANGHASSET PAR M. R. CHUDEAU.

sont dans la gorge de l'oued Er Ghessour (Tassili), à In Azaoa et à Iférouane.

« Je signalerai, enfin, deux tombeaux de type spécial, l'un dans l'oued Tidek (fig. 88), l'autre à Kadamellet (fig. 89), tous deux à flanc de coteau.

« Les Touaregs prétendent qu'ils sont de nouveaux venus dans le pays; cela est probablement vrai pour quelques familles, mais inexact, je crois, pour l'ensemble de la population. Je pense que les tombeaux en fournissent une preuve; il y a toutes

les transitions possibles entre les types A et B (fig. 87) et le type *chouchet*. Donc pas d'invasion brusque pendant cette période. — On trouve aussi des transitions entre ces formes anciennes et les tombeaux musulmans caractérisés surtout par leur orientation nord-sud et leurs *chouaheds* (pierres debout). Outre les deux figures 89 et 90 qui me paraissent assez nettes, j'ai observé souvent des tombeaux de type ancien avec les *chouaheds*, parfois mal orientés. Mais cette erreur de direction s'observe aussi dans des tombeaux récents. Cette idée de transition dans la forme des tombes ne repose pas pour moi sur quelques cas isolés, mais sur tout un ensemble d'observations. Le fait que des *chouchets* typiques, comme celui de Takamet et des serviteurs de Tin Hina, ont encore une attribution, me paraît plaider dans le même sens.

« Je vous ai signalé dans ma lettre précédente des sortes de fer à cheval rectangulaire, Tin Amensan par exemple. J'en ai revu à Tamanghasset, mais pas au delà. Depuis Tamanghasset je n'ai trouvé que des demi-cercles d'orientation quelconque Leur diamètre est, en général, de deux mètres. Je ne sais pas s'ils se rattachent au type précédent nettement défini ou si ce sont des traces de campement. Lorsqu'une caravane s'arrête et qu'elle craint la pluie, elle dépose ses bagages sur deux rangées de pierres habituellement rectilignes, mais dont l'écartement est analogues à celui des demi-cercles en question.

« Les dessins et les inscriptions m'ont paru rares. Il y a toujours les deux types signalés précédemment : 1° des dessins au trait bien faits, et, représentant surtout des bœufs, des girafes et des autruches (ils sont de grande taille. Les girafes ont deux mètres de haut); 2° des dessins très schématiques, accompagnés d'inscriptions; le chameau y est l'animal dominant, la figure humaine n'y est pas rare; j'ai noté en particulier une femme, le torse nu avec une jupe costume habituel des femmes de la région. Ces dessins sont plus petits petits que les premiers (0m,30 à 0m,40). J'ai vu les deux types dans le Tassili tan Tadjenin et au nord de l'Aïr où ils sont très disséminés.

« 9° Pour le Néolithique j'ai trouvé une hache au nord du Tassili et une pointe de flèche au sud d'In Azaoa, toutes les deux dans des régions d'oueds actuellement désertiques. La récolte est maigre, mais j'étais seul à chercher.

« J'ai relevé encore quelques autres indications mais je crois n'avoir rien omis d'important dans l'énumération précédente. » R. CHUDEAU.

La Mission Dyé au Maroc. — La mission Dyé, créée par les ministères de la Marine et des Affaires étrangères et subventionnée par le Comité du Maroc grâce à une généreuse donation de Mme Hériot, avait pour objet de procéder à la triangulation des provinces atlantiques du Maroc, particulièrement de la côte, et d'étudier le relief des fonds sous-marins, afin de fournir aux marins qui fréquentent ces parages des cartes répondant aux besoins de la navigation.

La mission, composée de MM. Dyé, lieutenant de vaisseau, Larras et Traub, enseignes de vaisseau, Pobéguin, ingénieur des Ponts et Chaussées, et du Dr Maire, de l'Institut Pasteur, a obtenu un succès complet.

Une première campagne, qui a duré sept mois (juin à décembre 1905), sur le yacht, l'*Aigle*, affrété par la mission, a été très heureuse.

Les études scientifiques ont porté sur les quinze points les plus intéressants de la côte atlantique, révélant les conditions techniques de baies et de mouillages jusqu'à ce jour ignorés et incertains. Dès aujourd'hui une contribution considérable se trouve apportée à la cartographie marocaine par les spécialistes de la mission. Les travaux de triangulation et les sondages les plus étendus ont eu lieu aux points suivants :

— Rade de Mogador et environs (plan au 10 000ᵉ).
— Rade de Mazagan et environs (plan au 10 000ᵉ).
— Baie d'Azemmour, embouchure de l'Oum-er-Rebia, épi du cap Azemmour. Côte de Mazagan vers Casablanca (plan au 50 000ᵉ).
— Mehediya et le bas Sebou (plan au 10 000ᵉ).
— Baie de Fedala (plan au 20 000ᵉ).
— Baie d'Agadir (plan au 10 000ᵉ).
— Embouchure de l'Oued Tensift (plan au 20 000ᵉ).

En outre des levés, des observations astronomiques et magnétiques ont été effectués à Safi, à Casablanca, à Rabat, à la Zerga, à Larache, et, à Tanger.

Pendant les mois de novembre et de décembre 1905, la mission Dyé opéra, divisée en deux groupes, toujours dans les provinces atlantique du Maroc.

Tandis que le deuxième groupe réussissait à mener à bien la triangulation rigoureuse du littoral entre Mazagan et Safi, dans la partie de la côte où aboutissent les routes caravanières de Marrakech à l'océan, le premier groupe exécutait le premier travail d'hydrographie méthodique du cours du Sebou sur une longueur de 200 kilomètres. Cette dernière opération fut rendue particulièrement périlleuse par l'état troublé de la région, par les razzias incessantes des tribus Beni-Hassen du *Bled-siba* chez les populations plus paisibles du *Bled-makhzen*.

Après l'exploration de la lagune Zig-Zerga, la mission lança son canot démontable sur le fleuve Sebou, l'ayant transporté à dos de mulets sur la route de Larache à Fez. Le sondage méthodique des fonds et le levé des berges, effectués simultanément, permettront de publier la première carte à grande échelle, au 5 000ᵉ, du cours du Sebou [1]. Mais nos compatriotes ont failli payer de leur vie cette entreprise audacieuse. Fusillés par des cavaliers postés sur les berges, les explorateurs durent successivement, peu avant l'arrivée à Méhédiya, abandonner leur canot, puis cacher leurs instruments, théodolites, boussoles, chaînes d'arpenteur. Néanmoins la mission put, avec beaucoup de prudence, de patience et de sang-froid, échapper aux *douars* hostiles de la tribu des Beni-Hassen, et elle est rentrée en France avec tous ses documents intacts. S.

AMÉRIQUE

Explorations du *Geological Survey* des États-Unis dans l'Alaska. — Parmi les grandes entreprises géographiques accomplies dans ces dernières années par

1. L'embouchure du fleuve Sebou a été également étudiée au milieu de 1905 par les agents de la Société El R'arb.

des institutions officielles, au premier rang se place l'œuvre poursuivie dans l'Alaska par les États-Unis. Il y a dix ans, cet immense territoire, grand comme trois fois la France, était pour ainsi dire inconnu. Aussi, lorsqu'en 1898 se produisit le fameux *rush* de mineurs et de prospecteurs qui devait amener la transformation rapide de ce pays, le gouvernement fédéral résolut d'entreprendre de suite la reconnaissance topographique de cette région. Avec leur esprit pratique les Américains ont depuis longtemps reconnu que l'établissement d'une carte à peu près précise est le préliminaire indispensable de toute œuvre de colonisation. Sans ce document, comment, en effet, étudier la construction des routes nécessaires à la mise en valeur du pays? En conséquence, dès 1898 plusieurs missions furent chargées de relever les principales lignes topographiques des régions les plus intéressantes, en même temps que de reconnaître les conditions d'établissement des voies de communication ainsi que la valeur économique des diverses parties du nouvel Eldorado. Depuis, cette enquête confiée au *Geological Survey* des États-Unis, au *Coast and Geodetic Survey* et au département de la Guerre a été menée avec ardeur, si bien qu'aujourd'hui la moitié du « territoire » alaskien a été reconnu dans ses traits principaux.

Le tableau suivant[1] publié par M. Alfred H. Brooks, chef de la division de l'Alaska, au *Geological Survey*, indique l'état actuel de nos connaissances dans cette dépendance de la grande république américaine.

Régions ayant été simplement l'objet d'une reconnaissance de la part du *Geological Survey*	206 400 k².
Régions pour lesquelles il existe des levers topographiques et géologiques exécutés par la *Geological Survey*	154 800 —
Régions explorées par d'autres services que le *Geological Survey*.	129 000 —
Région côtière, côtes relevées par le *Coast and Geodetic Survey* et reconnaissance géologique effectuée par le *Geological Survey*	309 600 —
Territoires inexplorés, pour lesquels il n'existe point de carte	799 800 —
Total	1 599 600 k².

En 1902 deux missions du *Geological Survey* des États-Unis ont opéré dans le bassin de la rivière du Cuivre (*Copper River*). L'une, composée de M. F. C. Schrader, géologue, et D. C. Witherspoon, topographe, a exploré la vallée supérieure de ce fleuve et celles de la Chisana et de la Nabesna, tributaires de la Tanana, tandis que la seconde, formée de M. Walter C. Mendenhall, géologue, et de M. T. G. Gerdine, topographe, relevait les versants sud et ouest des monts Wrangell et la partie de la face méridionale de la chaîne alaskienne (*Alaska Range*) drainée par les affluents de la rivière du Cuivre.

Un premier rapport[2] paru en 1903 sur ces expéditions, a été complété par un de

1. Alfred H. Brooks, *How much is known of Alaska*, in *The Nat. Geographic Magazine*, Washington, XVII, 2, février 1906, p. 112.
2. *U. S. Geological Survey*. W. C. Mendenhall and F. C. Schrader, *Mineral resources of the Mount Wrangell district, Alaska*. Prof. Paper. n° 15. Washington, 1903.

ces beaux mémoires magnifiquement illustrés que publie le *Geological Survey* des États-Unis, lequel a pour auteur M. Walter C. Mendenhall [1]. Cette belle monographie renferme trois superbes cartes topographiques très intéressantes. La première (Pl. XI), qui a déjà été publiée [2], représente le bassin de la rivière du Cuivre, d'après les levers des expéditions de 1902, et d'après ceux exécutés par M. F.-C. Schrader en 1898 et 1900 [3]; la deuxième et la troisième (Pl. XIX et XX), celles-là inédites, figurent au 250 000e les monts Wrangell et la portion de l'*Alaska Range* afférent au bassin de la rivière du Cuivre. Une esquisse géologique au 250 000e montre la distribution des terrains dans les parties haute et moyenne de la rivière du Cuivre.

Le relief de cette région est constitué par deux chaînes qui se détachent du Saint-Élie et décrivent ensuite des arcs de cercles concentriques autour du golfe d'Alaska.

Le relief littoral est formé par les monts Chugach et Kinaï qui se terminent dans la presqu'île du même nom, et celui de l'intérieur par l'*Alaska Range* qui finit à la presqu'île d'Alaska. Dans l'intervalle entre ces deux chaînes s'élèvent, également rattachées au Saint-Élie, les monts Wrangell, séparés des Chugach par la Chitina et de l'*Alaska Range* par la haute vallée de la rivière du Cuivre.

Les monts Chugach (1 800 à 2 100 m.), en raison de l'altitude uniforme de leurs cimes sur de grandes distances, ont l'aspect d'une pénéplaine disséquée par l'érosion, et pour cette raison semblent de loin d'accès aisé. Aussi bien, quand on les aborde, grande est la désillusion de se trouver en présence d'une topographie très compliquée constituée par un inextricable labyrinthe de crêtes étroites et de profonds ravins.

Beaucoup plus saillants que les Chugach sont les monts Wrangell. Leurs points culminants, les monts Sanford et Blackburn s'élèvent respectivement à 4 860 mètres et à 4 842 mètres; le Wrangell ne dépasse pas 4 200 mètres. Ce groupe forme un massif compact, long de 160 kilomètres, qui ne se laisse franchir qu'au col Skolai, à sa jonction avec le Saint-Élie.

La chaîne alaskienne, beaucoup moins haute, se compose de massifs isolés par des dépressions; tels sont, au nord de la rivière du Cuivre, celui de la Chistochina compris entre la Delta River et le col Gillett conduisant dans la Tanana, avec le mont Kimball (2 800 m.) comme sommet le plus élevé; plus à l'est, c'est le Mentasta, puis un troisième massif voisin de la rivière Cantwell et culminant au mont Hayes (4 200 m.). En avant de la section de la chaîne alaskienne drainée par la rivière du Cuivre se dressent des avant-monts, isolés de la crête principale par des fragments de vallées longitudinales dues à des failles et dont l'existence exerce une influence remarquable sur les formes de la glaciation.

Établie au milieu de toutes ces montagnes, la vallée de la rivière du Cuivre présente deux aspects fort différents. Dans sa partie inférieure, c'est une gorge étroite, ouverte à travers la chaîne littorale des Chugach, tandis qu'en amont, c'est

1. *U. S. Geological Survey*. W. Mendenhall, *Geology of the Central Copper River Region, Alaska*. Prof. Paper, n° 41. Washington, 1905.
2. W. C. Mendenhall and F. C. Schrader, *loc. cit.*
3. *U. S. Geological Survey*. F. C. Schrader and A. C. Spencer, *The Geology and mineral Resources of a portion of the Copper River District, Alaska*, Washington, 1901. Publication spéciale. Voir Pl. II, p. 28.

une large dépression s'épanouissant entre les monts Wrangell et l'*Alaska Range* et continuant vers l'est le large fossé que crée, à l'est, la vallée de la Sushina entre le relief littoral et la chaîne alaskienne.

Les terrains les plus anciens du bassin de la rivière du Cuivre sont des schistes injectés de diorite, dits de la Dadina et de la Tanana, lesquels offrent une très grande analogie avec ceux de la Klutina et de la Chitina étudiés par M. F.-C. Schrader[1]. Leur dépôt est antérieur au Silurien. Les schistes de la Tanana forment les crêtes de la chaîne alaskienne; ceux de la Dadina, visibles sur le versant ouest des monts Wrangell, constituent les témoins d'un ancien relief qui était un des traits topographiques les plus importants avant que le pays ne fût noyé sous les laves émises par les monts Wrangell. Une seconde période de sédimentation, qui a fourni les matériaux constitutifs de la plus grosse portion des monts Chugach, eut lieu probablement pendant le Silurien. La région centrale du bassin de la rivière du Cuivren appartint ensuite à une grande masse continentale, dont l'étendue fut soumise à diverses vicissitudes, et, pendant une grande partie de l'ère paléozoïque, elle devint le siège d'une activité éruptive intense. Cette activité paraît se rapporter à deux périodes distinctes. A la première appartiennent les séries sédimentaires et éruptives qui forment les avant-monts de la chaîne alaskienne et qui apparaissent également sur le versant occidental des monts Wrangell. De la seconde phase volcanique, datent des nappes de basalte absolument typique, dont la puissance n'est pas inférieure à 1 200 mètres dans la vallée de la Chitina[2]. Les mêmes épisodes semblent avoir affecté la province du Yukon, comme l'indique la présence à Rampart de laves basiques entre les schistes de Fortymile creek et le Carboniférien. La date de ces émissions serait, d'après plusieurs géologues américains, antérieure au Permien, peut-être, au contraire, postérieure, suivant M. W. C. Mendenhall.

Vers la fin de l'ère primaire une transgression marine paraît avoir affecté tout l'Alaska oriental et sud-oriental. Des dépôts permiens se rencontrent, en effet, sur la face sud de la chaîne alaskienne comme dans la haute vallée de la White River, sur le moyen Yukon, et à Pyramid Harbour. La faune qu'ils renferment présente cette particularité remarquable d'offrir des affinités avec celle du Permien des Indes. et aucune avec celle de ce système dans l'Amérique boréale. La mer qui occupait le bassin de la rivière du Cuivre devint ensuite moins profonde, comme paraissent l'indiquer les dépôts triasiques de la vallée de la Kotsina. Vers la fin du Trias le pays subit un soulèvement en masse, puis des plissements, et, fut ensuite soumis à une puissante érosion, jusqu'à la fin du Jurassique ou au début du Crétacique. Alors se manifeste la transgression de la mer à aucelles qui n'a laissé que de faibles traces dans la région que nous étudions. A partir de cette période le régime marin cesse définitivement, et le bassin de la rivière du Cuivre redevient pour toujours une masse continentale. Pendant l'Éocène, probablement à la suite de flexures, la

1. *U. S. Geological Survey*, F. C. Schrader and A. C. Spencer, *loc. cit.*, Washington, 1901.

2. Sur l'extension de cette formation dans la vallée de la Chitina, voir O. Rohn, *A reconnaissance of the Chitina River and the Skolai mountains Alaska*, in *Twenty firstl Ann. Rep. U. S. Geol. Survey*. Part II, 1900, et, F. C. Schrader and A. C. Spencer, *Geology and Mineral Resources of a Portion of the Copper River district, Alaska*, Washington, 1901. — Publication spéciale du *Geological Survey* des Etats-Unis.

région se couvrit de grands lacs dont les dépôts littoraux ont donné naissance à des lignites. Cet horizon est représenté, à la base sud de la chaîne alaskienne, sur la rive orientale du grand glacier de Gakona, par des conglomérats et des calcaires renfermant des plantes fossiles (*Sequoia* sp., *Taxodium tinajorum* Heer, *T. distichum miocenum* Heer, *Corylus Mac Quarrii* Heer, *Juglans nigella* Heer, *Tilia alaskana* (?) Heer.

Après le dépôt de ces assises éocènes la région subit une série de mouvements tectoniques qui ont préparé le dessin des contours actuels du pays; en même temps, et probablement comme conséquence de ces dislocations, eut lieu l'énorme émission des laves qui ont constitué les monts Wrangell. Sur une surface structurale dont l'altitude ne dépassait guère un millier de mètres les produits de l'activité interne se sont entassés sur une épaisseur d'environ de 3 800 mètres. Le Wrangell le plus récent, semble-t-il, des quatre grands pics qui couronnent le massif, est aujourd'hui réduit à l'état de solfatare. La bouche qui émet des vapeurs se trouve à l'est du point culminant de la montagne.

Pendant que se produisaient au Wrangell les dernières manifestations volcaniques, les glaciers pléistocènes envahissaient la vallée de la rivière du Cuivre et peu à peu l'occupaient entièrement. Ces appareils, ont subi des alternatives de recul et de progression, semblables à ceux qu'éprouvent les glaciers actuels, M. Mendenhall voit, du moins, la trace de ces avancés épisodiques dans les plis que présentent le *till* entre deux zones de stratification horizontale. Dans la vallée de la rivière du Cuivre ces glaciers, puis, pendant leur retrait, les torrents et les lacs temporaires comme il s'en forme dans l'erratique, ont entassé une masse énorme de sédiments. A ces agents de remplissage énumérés par M. Mendenhall il faut, croyons-nous, ajouter les débâcles engendrées par la fusion brusque des glaciers sous l'influence des phénomènes volcaniques. L'activité volcanique n'étant pas éteinte lors du paroxysme glaciaire aux monts Wrangell, très certainement des cataclysmes de ce genre ont dû se produire. La puissance de transport et de sédimentation dont ces phénomènes sont susceptibles est mise en évidence de nos jours par les terribles débâcles auxquels donnent naissance les glaciers de l'Islande méridionale percés d'abondantes bouches éruptives. La puissance des dépôts pléistocènes dans la vallée de la rivière du Cuivre est véritablement colossale, 300 mètres dans la partie centrale du bassin, 200 mètres dans la partie inférieure.

Encore aujourd'hui le phénomène glaciaire se manifeste avec une très grande énergie dans ce district de l'Alaska. La partie nord-ouest du massif du Saint-Élie, demeurée inexplorée, est couverte d'immenses glaciers, et la région orientale des monts Wrangell renferme des appareils du type alpin de dimensions considérables, tels ceux de Nabesna et de Chisana, longs respectivement de 64 et de 48 kilomètres, situés tous deux sur le versant nord, et, sur la face sud, le glacier de Kennicott qui atteint un développement de 40 kilomètres. Dans la partie occidentale du massif la glaciation est moins développée; si, sur le versant sud de cette région, le glacier Long mesure encore 40 kilomètres de long, celui de Chetaslina, sur la face ouest, ne dépasse pas 16 kilomètres. Cette circonstance est due pour une part à la raideur des pentes et aussi, pense M. Mendenhall, à ce que la fusion de la glace

est ici très active en raison de la chaleur que garde encore le sol autour de la soufrière du Wrangell. Au-dessus de ces neiges on découvre une douzaine de bouches de sortie de fumerolles.

Sur le versant méridional de la chaîne alaskienne le phénomène glaciaire, quoique beaucoup plus réduit, garde encore d'imposantes proportions. Le glacier le plus important, le Gakona, est long d'une vingtaine de kilomètres et large de près de 5 kilomètres à son extrémité inférieure. Au point de vue morphologique on doit signaler celui de Chistochina qui, à l'issue de sa gorge, trouvant une vallée longitudinale, la remplit et crée dans cette dépression un appareil appartenant au type *piedmont* des glaciologistes américains.

En outre du rapport si intéressant de M. Mendenhall, le *Geological Survey* a publié, en 1905, deux autres contributions importantes à la connaissance de la géographie et de la géologie de l'Alaska.

C'est, d'abord, une étude due à M. Louis M. Prindle sur la région des placers aurifères de Forty Mile, de Birch Creek et de Fairbanks, située entre le Yukon et la Tanana[1]. Elle renferme deux cartes au 250 000e représentant l'une une transversale entre Circle, sur le Yukon, et, Fairbank, sur la Tanana, l'autre la région au sud-ouest d'Eagle City; une troisième carte au 625 000e donne l'état de nos connaissances topographiques dans la presqu'île comprise entre Yukon et Tanana.

La région explorée par M. Prindle est une portion du grand plateau alaskien compris entre les chaînes pacifique et le prolongement septentrional des Rocheuses. Cette plate-forme, d'une altitude moyenne de 1 000 mètres, est accidentée en relief par des crêtes d'un millier de mètres ou par des domes isolés, et, en creux par des vallées profondes de 300 à 1 000 mètres.

La zone étudiée renferme des gneiss (vallée supérieure de la Tanana) rapportés à l'Archéen, puis une aire étendue occupée par des roches métamorphiques, enfin des lambeaux de Dévonien (série de Rampart). Le Carboniférien, le Crétacé et l'Éocène se trouvent représentés par des bandes le long du Yukon. Les dépôts pléistocènes couvrent d'immenses espaces et par leurs étagements en terrasses dans les vallées démontrent les vicissitudes par lesquelles est passé le régime hydrographique. Ainsi le torrent du Seventymile Creek coule dans un cañon de 6 mètres de profondeur creusé dans une ancienne vallée très large. Dans le Seventymile Creek comme dans le Fortymile Creek d'anciennes berges s'observent jusqu'à une hauteur de 150 à 200 mètres au-dessus du niveau actuel des eaux, et, sur les bords de cette dernière rivière des graviers se montrent jusqu'à 60 mètres au-dessus du plan d'eau actuel.

Le troisième document relatif à l'Alaska publié récemment par le *Geological Survey* des États-Unis est dû à M. Fred. H. Moffit et concerne la presqu'île Seward[2].

La carte topographique (250 000e) jointe à ce fascicule embrasse la partie nord-

1. *U. S. Geological Survey*. Louis M. Prindle, *The Gold Placers of the Fortymile, Birch Creek and Fairbanks Regions, Alaska*, Bull. n° 251, Washington, 1905.
2. *U. S. Geological Survey*. Fred. H. Moffit, *The Fairhaven Gold Placers, Seward Peninsula, Alaska*, Bull. n° 247. Washington, 1905.

est de cette péninsule; complétant celles contenues dans une publication antérieure [1], elle fournit une représentation de la plus grande partie de cette région.

La presqu'île Seward, est, dans sa partie nord-est, une haute plaine, découpée par des vallées très larges et très basses, et, accidentée de reliefs campaniformes, hauts d'un millier de mètres, qui sont les témoins d'une pénéplaine. Ces collines offrent un remarquable étagement de *strandlinie*. Tandis que les montagnes de la partie nord-ouest de la presqu'île présentent les niveaux de quatre cycles différents d'érosion, deux seulement se trouvent représentés dans l'est, l'un par le plateau de Kugruk (300 à 420 m.), l'autre par la plaine littorale (60 m.). Les mouvements orogéniques qui ont affecté cette presqu'île ont donc eu un caractère très local, ainsi du reste que l'avait mis en évidence M. A. H. Brooks [2].

Au point de vue géologique le fait le plus intéressant à signaler est la présence de nappes de basalte très étendues. Une activité volcanique intense s'est exercée dans cette portion de la presqu'île pendant une très longue période à partir de la fin du Pliocène ou du début du Pléistocène. Il y a eu une succession d'épanchements qui dans certaines régions ont été séparés par un long intervalle de repos. On voit ainsi sur les bords de la Noxapaga une coulée récente reposer sur des graviers pléistocènes parmi lesquels on remarque des débris d'une coulée plus ancienne. Les bouches d'émission de ces basaltes récents se rencontrent près du lac Imuruk.

La presqu'île Seward n'a pas été recouverte entièrement par une carapace de glace; des centres de glaciation ont simplement existé autour de ses groupes montagneux les plus saillants. Si autour du région nord-est, M. Mendenhall a cru reconnaître des traces glaciaires dans le massif Bendeleben, il n'en existerait point dans le relief Kuvalik-Buckland situé plus à l'est, au témoignage de M. Moffit. Aussi bien, les célèbres falaises de glace fossiles de la baie Eschscholtz ne sauraient être considérées comme des vestiges de glaciers quaternaires; à notre avis, ce sont, suivant toute vraisemblance, tout simplement d'énormes *icefeet*, c'est-à-dire des amas glaciaires créés par des « congères » contre un talus, et parfois aussi par des blocs marins poussés sur la rive par les pressions; le tout a été ensuite recouvert par des entraînements de terrain. De telles formations sont extrêmement fréquentes dans toute la zone polaire. Ainsi, sur la rive occidentale de la baie de la Recherche, au Spitzberg, nous avons observé des talus de glace très étendus mais dont le relief ne dépassait pas quelques mètres [3].

Dans l'intérieur de la presqu'île Seward la glace fossile acquiert une grande extension. Sur les bords de la rivière Kiwalik, elle se rencontre, à l'altitude de 60 mètres, avec une puissance de 4 m. 50 à 6 mètres, couronnant les dépôts de graviers de vallées pléistocènes. Cette glace est transparente, sauf à la surface où l'eau d'infiltration l'a souillée de boue. La profondeur à laquelle le sol

1. *U. S. Geological Survey.* Alfred H. Brooks, George B. Richardson, Arthur I. Collier and Walther C. Mendenhall, *Reconnaissances in the Cape Nome and Norton Bay Regions, Alaska, in 1900*, Washington, 1901, Pl. XI, XIII, XVII et XX.

2. *Ibid.*, p. 64.

3. Charles Rabot, *Exploration dans l'Océan glacial arctique. Islande. Jan Mayen Spitzberg*, in *Bull. de la Soc. de Géographie.* Paris, VII[e] série, t. XV, 1[er] trimestre 1894, p. 66.

demeure gelé est considérable. Si à Nome on a pu atteindre à 27 mètres la base de cette couche glacée, près de la rivière Kugruk on a foré plus profondément sans arriver à sa limite inférieure.

D'après M. A. G. Madden, qui vient de consacrer une copieuse étude à la glace fossile[1], ces nappes de glace situées dans l'Alaska à une altitude de 15 à 60 m. au-dessus du niveau des rivières, dateraient de la fin du Pléistocène et du début de la période actuelle. Pendant la première partie du Quaternaire les régions nord et est de l'Alaska qui n'ont pas été soumises à la glaciation renfermaient d'immenses lacs. Ces nappes se vidèrent à la suite d'un soulèvement en masse de la région; puis, dans les dépressions des dépôts argileux laissés par ces lacs prirent naissance des mares plus ou moins étendues, et, c'est de la congélation de ces étangs que dériveraient les strates de glace situées sur les hautes terrasses.

D'autre part, on observe des masses de glace lenticulaires dans l'épaisseur des berges du lit mineur des cours d'eau de l'Alaska, le plus souvent à une hauteur de 3 à 6 m. au-dessus du niveau actuel des eaux. Ces dépôts dériveraient tantôt d'anciennes mares de la toundra envahies par les mousses, tantôt de l'épanchement des sources à travers les graviers.

Le mémoire de M. A. G. Madden rendra de très utiles services en raison de sa copieuse documentation bibliographique. S'il n'apporte point de lumière particulière sur la question, il a le mérite de mettre en évidence la complexité du phénomène. CHARLES RABOT.

RÉGIONS POLAIRES

L'état des glaces dans l'Arctique en 1905[2]. — Le rapport sur l'état des glaces dans l'Arctique en 1905 que vient de publier le commandant Th. V. Garde signale l'an dernier un dégagement du bassin polaire. A une date précoce des masses de glace considérables se sont détachées des banquises qui couvrent la calotte arctique et ont dérivé vers le sud en plus grande abondance et avec plus de rapidité que d'habitude. Il s'est produit par suite un désencombrement de l'extrême nord et une obstruction relative des mers subarctiques.

Dans les parties nord, sud-est et centrale de la mer de Barents l'état des glaces a été plus favorable qu'il ne l'avait jamais été depuis 1901. Ainsi dès le mois de juin la terre François-Joseph a été accessible, bien qu'avec quelques difficultés.

Au Spitsberg, tandis que les glaces sont demeurées très épaisses dans l'est et le nord-est, la navigation a été facile dans le nord et dans le nord-ouest. Dès le 16 juin le Verlegen Hook pouvait être doublé et en juillet et en août la mer était libre jusqu'aux Sept Iles. En revanche, dans le sud-ouest la portion de côte com-

1. *Smithsonian Miscellaneous Collections. Part of volume XLIX.* A.-G. Madden, *Smithsonian Exploration in Alaska in 1904, in Search of Mammoth and other fossile remains*, n° 1584. Washington, 1905.

2. *Isforholdene i de arktiske Have, 1905*, in *Nautisk-Meteorologisk Aarbog 1905 udgivet af det Danske meteorologiske Institut* (texte danois et anglais). (Tirage à part distribué avant la publication du volume.) In-4° de XIX p., et 5 cartes en couleurs indiquant la distribution des glaces pendant le printemps et l'été.

prise entre le cap Sud et le Belsound est demeurée été bloquée jusqu'à la mi-juin.

Devant la partie nord du Grönland oriental, la mer a été relativement ouverte. Dès le 27 juillet l'expédition du duc d'Orléans, à bord de la *Belgica*, réussissait à doubler le cap Bismarck et parvenait jusqu'au 78° 16′ de Lat. N., parallèle qui n'avait jamais été atteint par un navire le long de cette côte. Deux voiliers norvégiens, les *Söstrene* de Tromsö et le *Severin*, sont également venus chasser le phoque autour du cap Bismarck pendant le mois de juillet. C'est la première fois que de tels bâtiments ont pu pousser aussi loin vers le nord dans ces parages. Plus au sud, notamment sous le parallèle de Jan Mayen, la banquise a été, au contraire, plus large qu'une année normale, surtout au printemps. Devant Angmagsalik (65° 35′) l'état des glaces a été également très défavorable. Après un hiver relativement rigoureux, cette station a été pour ainsi dire bloquée jusqu'en juillet; seulement le 7 septembre le navire chargé du ravitaillement de ce port put entrer.

Les côtes d'Islande sont demeurées complètement libres; seulement pendant de courtes périodes en juin et en juillet les glaces ont paru dans le golfe de Skagestrand, sans d'ailleurs entraver la navigation.

Dans le détroit de Davis les glaces ont été abondantes. La *Storis*, la banquise provenant du Grönland oriental et qui remonte vers le nord le long de la côte sud-ouest après avoir doublé le cap Farvel, a bloqué cette côte sud-ouest dès le mois de février, soit beaucoup plus tôt que d'habitude; elle a ensuite persisté jusqu'au milieu d'août. Vers le nord elle ne s'est pas étendue au delà de Godthaab. La *Vestis* des Danois, le *Middle pack* des navigateurs anglais, c'est-à-dire, la glace en dérive le long de la côte ouest du détroit de Davis, a été également abondante; pendant l'hiver et le printemps elle a recouvert le détroit dans toute sa largeur, s'étendant jusqu'aux environs de Disko.

Dans cette bouche de sortie du bassin polaire que créent la mer de Baffin et les détroits de Smith et de Robeson, de même que dans l'océan compris entre la Norvège et le Grönland, les glaces ont été en 1905 beaucoup moins compactes dans les hautes latitudes que dans les régions subarctiques. La baie de Baffin notamment a été extraordinairement dégagée et dès la fin de mai les baleiniers arrivaient au cap York. D'après le témoignage des Eskimos établis autour de ce cap, de mémoire d'homme on n'avait jamais vu autant d'eau libre à une date si précoce. Ce dégagement a été produit par la dérive de banquises considérables vers le sud le long du Labrador; aussi bien, pendant tout l'été, cette dernière région a-t-elle été très encombrée, et les glaces, *drift-ice* comme *icebergs*, très abondantes sur les bancs de Terre-Neuve de février à juillet. Si l'afflux autour de la grande île américaine a été moins considérable que l'année précédente, en revanche il a été plus long; en décembre quelques *icebergs* étaient encore rencontrés dans la partie est des bancs. Pendant cette période plusieurs de ces montagnes de glace flottantes sont descendues jusqu'au 40° de Lat. N. — En revanche, sur la route d'Europe au Grönland les *icebergs* ont été extraordinairement rares. Un seul a été observé dans l'est du cap Farvel, le 28 septembre, par 59° de Lat. N. et 39° 15′ de Long. O. de Gr. —

Des mers de Bering et de Beaufort il n'est arrivé aucun rapport au commandant Garde, sinon que les baleiniers américains qui fréquentent ces parages ont été

bloqués par d'énormes masses de glace et hivernent actuellement à l'ouest de l'embouchure du Mackenzie. Des personnes bien informées se montrent sceptiques à l'égard de l'existence de ces banquises impénétrables en automne dans ces parages, et croient qu'il s'agit là d'une détention toute volontaire dans l'intérêt d'une spéculation. La chasse à la baleine dans la mer de Baffin ayant été très fructueuse, les Américains auraient, dit-on, donné à leurs navires qui avaient fait également bonne prise dans la mer de Beaufort, l'ordre de ne pas rentrer, afin que leurs cargaisons ne vinssent pas à écraser le marché en tendance à la baisse, et qu'elles puissent trouver l'an prochain de bons prix.

L'expédition norvégienne Amundsen qui a accompli si brillamment le passage du Nord-Ouest, a été, il est vrai, bloquée à l'île Herschel, avec les baleiniers américains, mais son navire est, comme on sait, de trop faible échantillon pour pouvoir s'ouvrir un passage de vive force. En tout cas, il nous a paru intéressant de signaler les bruits en circulation sur les causes de la détention des baleiniers de San Francisco.

L'étude critique des observations recueillies en 1905 conduit le commandant Garde à penser qu'en 1906 les mers de la zone subarctique seraient probablement moins encombrées qu'en 1905. CHARLES RABOT.

Tremblements de terre au Grönland[1]. — L'hiver dernier, du 22 novembre 1904 au 10 mars 1905, de fréquents tremblements de terre ont été ressentis à la station d'Angmagsalik (côte orientale du Grönland, 65° 35′ de Lat. N.). Cette localité est située au nord-ouest du Faxafjord (Islande) qui est une des régions sismiques de cette île. La production de ce phénomène est d'autant plus intéressante à signaler que le Grönland est une région d'une remarquable stabilité. Ajoutons qu'aux environs d'Angmagsalik il n'existe point de sources chaudes, ainsi que cela a été fréquemment affirmé. A cet égard les observations du commandant Holm, dans sa célèbre exploration de 1880-1883 à la côte orientale du Grönland, ne laisse plus aucun doute. CHARLES RABOT.

Observatoires météorologiques dans l'Antarctique[2]. — A la fin de décembre 1905, le navire d'exploration du gouvernement argentin, *El Austral*, l'ancien *Français* de l'expédition Charcot, a quitté Buenos-Ayres pour conduire aux Orcades du Sud la relève de la mission argentine installée à la baie de la Scotia. Cette mission a continué dans cette localité pendant l'année 1904-1905 la série des observations météorologiques et magnétiques poursuivie de 1902 à 1904 par l'expédition antarctique écossaise dirigée par le Dr Bruce. Grâce à la libéralité du gouvernement argentin ces observations vont être exécutées pendant un quatrième année. Des Orcades du sud l'*Austral* ralliera Ouchouaya (Terre de Feu) où il embarquera M. Angus Rankin, l'ancien directeur de l'observatoire du Ben Nevis et le conduira à l'île Wandel où avec trois compagnons il installera une station météorologique et magné-

1. V. Garde, *Isforholdene i de arktiske Have, 1905*, in *Nautisk-meteorologisk Aarbog 1905 udgivet af det danske meteorologiske Institut.* Copenhague, 1906, p. VIII.
2. *The Scottish Geographical Magazine*, XXII, 3, mars 1906, p. 161.

tique. L'île de Wandel a été, comme on le sait, le lieu d'hivernage de l'expédition Charcot. Cette dernière partie de la mission n'a pu, assure-t-on, être accomplie.

CHARLES RABOT.

OCÉANOGRAPHIE

Les courants de la Baltique occidentale[1]. — Depuis l'été 1900, la Commission des mers allemandes de Kiel recueille chaque jour des observations hydrographiques et météorologiques sur les bateaux-feux de l'Adlergrund[2] et du Stollergrund[3], et à la station de Sonderburg. D'autre part, depuis août 1902, l'Allemagne, le Danemark, la Suède et la Finlande envoient chaque année des expéditions pendant les mois d'août, novembre, février et mai, avec mission d'étudier l'hydrographie et la météorologie de la mer Baltique.

Ces différentes nations se sont partagé le travail, chaque expédition a sa portion définie de la mer à étudier; les recherches ont lieu toujours aux mêmes points que l'on appelle des stations, et l'on y fait à chaque voyage des observations sur l'état de l'atmosphère, la température, le poids spécifique de l'eau aux différentes profondeurs, le dosage des gaz dissous, et, en outre, des récoltes de plankton.

Dans le golfe de Kiel, on a de plus étudié particulièrement l'influence des vents sur les courants de surface; dans ce but un très grand nombre d'observations ont été effectuées aux trois stations que l'on avait établies.

On trouva comme résultat que dans la plupart des cas la direction et l'intensité des courants de surface étaient subordonnées à l'action des agents atmosphériques; cependant, on a rencontré, et surtout en été, un certain nombre de cas discordants dont il était intéressant de discuter la provenance.

Les causes de ces anomalies se rattachent à trois faits différents : d'abord, le champ d'action du vent dans un golfe est relativement restreint; sur des mers peu profondes entourées de continents, il se produit parfois de violents déplacements d'air qui refoulent l'eau devant eux, en la maintenant sur un plan légèrement incliné; si leur intensité diminue, la surface de l'eau tendra immédiatement à se rapprocher de l'horizontale, et il se formera un courant contraire à la direction du vent. Ce même déplacement atmosphérique, en chassant l'eau devant lui, provoquera en arrière dans des régions où il ne se fait pas sentir, un courant de compensation tendant à rétablir l'équilibre qu'il a rompu. Ce courant aura exactement la direction du vent, mais sera totalement indépendant des phénomènes météorologiques qui se produisent dans les parages où il prend naissance.

D'autre part, les différences assez fortes de salinité entre l'eau de la Baltique et celle de la mer du Nord provoquent un double courant de convection à peu près étranger à l'action des agents atmosphériques.

A la surface, l'eau relativement douce de la Baltique s'écoule vers l'ouest : c'est

1. R. Kohlmann, *Beiträge zur Kenntniss der Strömungen der Westlichen Ostsee*, in *Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen herausgegeben von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der biologischen Anstalt auf Helgoland.*

2. Position : 54°48,5'. Lat. N. — 14°20,8'. Long. E. (Greenwich.)

3. Position : 54°30,3'. Lat. N. — 10°17,3'. Long. E. (Greenwich.)

le courant de la Baltique, tandis qu'au fond, l'eau de la mer du Nord, plus dense, vient au fur et à mesure rétablir l'équilibre : c'est le courant de la mer du Nord.

Le premier est ici le plus intéressant : son intensité est surtout fonction des différences de salinité entre les deux mers; cette différence étant maximum en été, le courant atteindra à cette époque sa plus grande vitesse, qui sera souvent suffisante pour contrecarrer l'action du vent; ce raisonnement est bien d'accord avec le résultat des observations, qui fournissent en été le plus grand nombre de cas discordants.

Enfin, les golfes, en général, sont le siège de courants de compensation causés par des courants plus importants de la haute mer. Ce phénomène est surtout intéressant dans le golfe de Kiel, à cause de la proximité des îles danoises, contre lesquelles le courant de la Baltique vient se briser et se dévier. Ces déviations successives expliquent très bien l'origine des courants qui sont en contradiction avec la direction du vent.

Le courant de la Baltique, après avoir traversé le Fehmarn Belt, se partage entre le Langeland Belt et l'Alsen Belt; une portion de cette dernière branche vient butter contre l'île Alsen; elle est alors refluée dans le golfe de Kiel le long de la côte de Schleswig, en formant un courant circulaire.

Si, d'autre part, c'est le courant de la mer du Nord qui l'emporte sur le courant de la Baltique à un moment donné, il est partiellement dévié le long de l'île Fehmarn dans le golfe de Kiel où il circule en sens inverse du précédent.

En somme, dans ces régions, on peut admettre que l'influence du vent sur les déplacements des eaux est prépondérante, et les cas discordants dont on vient d'indiquer les causes probables sont relativement peu nombreux.

D'un autre côté, les voyages périodiques internationaux dans la Baltique ont fourni un certain nombre d'indications précieuses sur les courants profonds.

Au mois de février, le courant profond de la mer du Nord atteint son maximum d'intensité; il franchit le seuil situé à la hauteur de Rügen, remonte jusque dans le golfe de Finlande, mais il est arrêté aux Süd-Kvarken du golfe de Bothnie. En novembre et en mai, la force du courant a considérablement diminué, et c'est à peine si au delà de Rügen on a pu constater de très légers déplacements latéraux des couches profondes.

Dans la mer des Belts, le Sund et le Cattégat, ce courant inférieur de la mer du Nord a partout été retrouvé, grâce à sa forte salinité et à sa température relativement élevée; chaque fois, les travaux des Danois, des Suédois et des Allemands se sont confirmés réciproquement dans leurs résultats. G.-H. ALLEMANDET.

GÉNÉRALITÉS

Un nouvel atlas à l'usage des écoles de la Suisse. — Pendant longtemps les écoles moyennes ou écoles supérieures en Suisse ont dû recourir à des manuels de géographie étrangers, qui répondent incomplètement, comme on le conçoit, aux vœux et aux besoins de ces établissements. M. le professeur Rosier, de Genève, avait, il est vrai, publié successivement en 1891, 1892, 1893 et 1899 trois ouvrages qui, pour la Suisse française, donnaient dans une certaine mesure satisfaction à ces besoins. La

Suisse allemande, par contre, en est encore à l'atlas du Dr Wettstein, paru en 1872, et qui, depuis lors, a été largement dépassé.

Pour combler cette lacune, et aussi pour parfaire l'œuvre si bien commencée par la publication de la carte murale de 1901, les directeurs de l'Instruction Publique des différents cantons ont décidé l'élaboration d'un atlas scolaire « qui soit réellement à la hauteur de la science moderne aux points de vue de la cartographie et de la géographie ». Cette idée a été favorablement accueillie, et, comme il l'avait fait pour la carte murale, le Conseil fédéral, par un message du 17 novembre 1905, a demandé aux chambres fédérales d'appuyer financièrement l'entreprise, ce qui permettrait de livrer les manuels à un prix modéré. Le projet a été accepté par les chambres qui, dans la session de décembre, ont voté un crédit de 100 000 francs.

Le contrat conclu avec l'établissement cartographique J. Schlumpf, à Winterthour, prévoit un atlas de 136 pages dont 69 de 38,5 centimètres × 29 seront affectées à des cartes. 18 cartes seront consacrées à la Suisse, 16 cartes principales et 77 cartons secondaires à l'Europe, 15 cartes principales et 52 cartons aux autres parties du monde. Si j'ajoute qu'il y aura, en outre, 3 grandes cartes et 24 cartons pour les mappemondes, que sept pages sont destinées aux notions sur la lecture des cartes, reliefs, projections, etc., et qu'il a été prévu quatre pages pour les notions de cosmographie, on voit que le nouvel atlas permettra d'étudier d'une façon sérieuse les différents aspects de la géographie.

« Cet atlas est destiné avant tout, dit le message du Conseil fédéral, aux établissements d instruction supérieure, il en sera fait un abrégé de 60 à 80 pages pour les écoles secondaires et les classes primaires supérieures. »

A l'heure actuelle, le travail est déjà assez avancé pour que la maison Schlumpf puisse livrer, au 1er janvier 1907, 6 000 exemplaires en langue allemande et 3 000 en langue française. L. Gobet.

Distinctions accordées à des explorateurs. — Le conseil de la Société de Géographie de Londres vient de décerner à M. A. Grandidier de l'Institut, une des deux grandes médailles d'or qu'il tient de la munificence royale, la *Founder's Medal*, en reconnaissance de la haute valeur scientifique de l'œuvre accomplie à Madagascar par notre ancien président. Tous nos collègues se réjouiront de l'attribution de cette distinction, la plus haute qu'un géographe puisse recevoir, au savant qui a dirigé notre société pendant tant d'années et dont la vie entière vouée à un travail acharné et fécond demeurera un modèle.

M. le Dr Jean Charcot, chef de l'expédition antarctique française, ayant exposé au gouvernement français les résultats si importants de l'expédition antarctique britannique, sur la proposition de M. le Ministre des Affaires étrangères, M. le Président de la République a signé un décret nommant dans l'ordre national de la Légion d'honneur au grade d'officier le commandant Scott, *R. N.* commandant l'expédition antarctique britannique, et au grade de chevalier M. Bernacchi, météorologiste attaché à cette expédition. Ch. R.

ACTES DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

Séance du 2 mars 1906.

Présidence de M. le baron de GUERNE

Le président annonce que S. E. M. de Léon y Castillo, marquis del Muni, ambassadeur d'Espagne, a bien voulu se faire représenter à cette séance et prie son délégué M. Gonzalo de Raparaz de prendre place au bureau; puis il donne la parole au secrétaire général pour les communications suivantes :

Congrès. — *Le congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques*, qui tiendra sa XIII[e] session sous le haut patronage de S. A. S. le prince Albert I[er], à Monaco du 16 au 22 avril, adresse une circulaire précisant les avantages faits aux congressistes tant sur les lignes françaises (réduction de 50 p. 100) que sur les lignes litaliennes (réduction de 60 p. 100). Cette dernière mesure est prise dans le but de faciliter aux adhérents la visite de l'exposition de Milan. La circulaire comprend le programme des excursions. M. le D[r] Hamy, membre de l'Institut et de l'Académie de médecine, président du comité d'organisation, est prié par la Société de Géographie de la représenter à Monaco en même temps que M. Édouard Blanc, second délégué, membre de la commission centrale.

Nouvelles d'Asie. — Le *D[r] Sven Hedin*, dont M[lle] Alma Hedin nous a remis une lettre datée de Téhéran le 24 décembre 1905, annonce à la Société qu'il entreprend un cinquième voyage. Il se rend par le Dechti-Kouvir dans le Seistan pour gagner l'Inde et le Tibet; nul doute que dans cette nouvelle campagne le célèbre explorateur ne fasse une abondante moisson de documents scientifiques.

La Perse orientale, l'Afghanistan et les confins du Baloutchistan reçoivent la visite de voyageurs de nationalités diverses. Notre collègue, M. le *commandant de Lacoste*, muni d'une mission de la Société de Géographie, consacrera le reste de cette année à un voyage d'étude dans ces contrées.

M. Eugène Gallois, qui nous traçait au moment de son départ les grandes lignes de son itinéraire dans la Turquie d'Asie, écrivait, le 10 février, que son projet avait dû être modifié dès le début. Il commencera par la Syrie et compte pousser vers le djebel Haouran. Prenant ensuite au nord, il visitera Hamah et Alep, puis Antioche, Alexandrette, contournera le golfe de ce nom et parcourra l'Adana avant de pénétrer dans l'intérieur de l'Anatolie.

La population de l'Indo-Chine. — Sur cette intéressante question, M. Claudius Madrolle, sous-chef du cabinet de M. le gouverneur général de l'Indo-Chine nous envoie cette note :

« Il n'existait pas encore de renseignements sur l'importance de la population de nos possessions asiatiques, M. Beau, gouverneur général, ordonna, en 1904, une enquête statistique et ethnique qui vient d'être achevée. Ce travail donne, comme chiffre total,

18 925 988 habitants, asiatiques ou étrangers, se répartissant ainsi par pays de l'union indo-chinoise :

Annam	7 096 465	habitants.
Tonkin	6 431 470	—
Cochinchine	2 973 128	—
Cambodge	1 332 691	—
Laos	912 074	—
Kouang-tcheou-wan	180 160	—

Les Asiatiques, sans comprendre les clans, se divisent en 91 groupements, races, familles ou tribus, rattachés en trois grands groupes, indonésien, khmer, mongoloïde, correspondant également à trois formes du langage, monosyllabique monotone, agglutinante monotone, monosyllabique variotone :

Indonésien : Indonésiens indo-chinois; Indonésiens malais.

Khmer : Cambodgiens.

Mongoloïde : Annamites, Tai, Yao, Miao, Cantonais, Hac-ka, Hoc-lo, Lo-lo (ces derniers formant la branche tibetano-birmano-lolo).

Le relevé par catégories a donné :

Aborigènes indo-chinois : Annamites, 14 876 222; Cambodgiens, 1 237 974; Tai, 1 108 456; Indonésiens, 978 968; Lo-lo, 34 169; Indigènes de Kouang-tcheou-wan, 179 900.

Indo-chinois, d'immigration récente : Yao, 62 782; Miao, 60 743; K'i-lao, 550.

Asiatiques étrangers : de la Chine du sud (Cantonais, Hac-ka, Hoc-lo, etc.), 233 046; Sino-indo-chinois (Minh-hu'o'ng), 42 940; Hindous, 1 638; Birmans, 130; Japonais 110.

Européens : Français, 12 892; Étrangers, 478; Eurasiens, 946.

Armée : Milice, 10 644; Troupe et marine, 34 630.

Comptés à part : divers, 36 302.

D'après cette statistique par peuples, la proportion pour cent est ainsi établie :

Annamites, 78 1/4; Cambodgiens, 6 3/4; Tai, 6; Indonésiens, 5 1/4; Chinois du sud (avec Kouang-tcheou), 2 1/2; Divers, 1 1/4.

Les Annamites ont dans cette répartition une majorité écrasante sur les autres peuples; ils dépassent les 3/4 de la population totale tout en n'occupant qu'une aire assez réduite, 21/100 de la superficie de l'Indo-Chine.

Au 1er janvier 1905, il y avait 84 provinces, plus 8 cercles, dans notre possession ; voici comment se répartissaient les majorités ethniques dans ces 92 divisions administratives :

Les Annamites dominaient dans 49 provinces, les Tai dans 22, les Cambodgiens dans 11, les Indonésiens dans 7, les Lolo dans 1, les Chinois dans 1, enfin une province était peuplée de trois éléments en nombre égal.

Cette enquête statistique permet d'établir une moyenne de densité ethnique de 25 9/10 habitants par kilomètre carré (France, 72), une contribution au budget de 2 piastres 52 cents par tête (France 129 fr.), une charge de 20 fr. 50 de dette indo-chinoise (France 779 fr.), par individu, et une annuité de 0 fr. 73.

« CL. MADROLLE. »

Tonkin. — M. le capitaine Labarrière, qui, en mai 1904, nous contait fort joliment en séance la vie de l'officier dans la haute région du Tonkin et nous dépeignait les populations avec lesquelles il s'était trouvé en contact, nous donne de Baoha, le 24 janvier 1906, d'intéressants détails sur la partie du fleuve Rouge qu'il occupe. Il y administre, sous la direction d'un chef de province civil, un territoire très vaste, peu habité. Cette population est identique à celle de toute la région, c'est un mélange de Thaïs, Mans et Meos qui font ensemble assez bon ménage. Le capitaine Labarrière espère grouper toutes ces races sous les mêmes chefs indigènes, alors qu'elles vivent encore en classes séparées. La même réforme se poursuit peu à peu dans toute la haute région; elle prépare la fusion des races.

La nouvelle voie ferrée, qui longe le fleuve Rouge, passe au pied du poste de Baoha.

Elle est déjà exploitée de Hanoï à Yen Bay. On a dû livrer le second tronçon dès le 1er février de Yen-Bay à Lao Kay. La voie est posée partout et des trains d'essai l'ont déjà parcourue de bout en bout. Le travail de construction a été commencé par des Chinois et terminé avec coolies annamites levés dans les provinces du Delta. Malgré des précautions nombreuses les travaux de terrassement ont causé un déchet considérable, toutefois on a conjuré les épidémies. La partie de la ligne qui doit traverser le Yunnan, offrira des difficultés plus considérables que la première en raison tant des obstacles résultant du pays que de la pénurie de la main-d'œuvre.

*
* *

Inscriptions rupestres, et pierres levées du Tagant. — M. *Hamy* fait connaître les recherches récentes de M. Robert Arnaud, adjoint à la mission Tagant-Adrar (1904-1905) sur les gravures rupestres de la gorge de Garaoual et de quelques autres localités du Tagant.

« En explorant, écrit M. Robert Arnaud à M. Hamy les cavernes et abris sous roche de Garaoual au-dessous des sources, j'en ai trouvé beaucoup qui, dans leur profondeur portaient des dessins et des inscriptions rupestres; l'une de ces cavernes était à demi éboulée, et j'ai pu prendre avec un éclairage suffisant la photographie que je vous adresse ci-joint. Les dessins sont tracés en noir et en rouge; certes beaucoup sont très anciens, cependant il convient de dire que j'ai trouvé dans certaines maisons du Ksar de Tidjikdja le dessin stylisé du chameau, tracé là comme talisman de bonheur et de prospérité.... Il est à remarquer que plusieurs de ces signes rappellent ceux des alphabets libyco-berbères. » M. Robert Arnaud croit reconnaître parmi les figures animales le caïman, la grande tortue de terre, etc. Au lieu dit Zirt el Aïch entre le Ksar el Barca et le passage de Dikel dans la barrière du Tagant, il a vu des alignements de pierres debout.

« Ce sont de grandes dalles de grès de 1 m. 20 de hauteur moyenne sur 1 mètre de large et 0 m. 40 d'épaisseur. Elles ne portent aucune trace de signes quelconques. Les Maures les attribuent aux maléfices des *djinr*.

« Il y a d'autres pierres levées de ce genre dans les environs d'Aguïert, près de la barrière du Tagant, dans l'Aftout. M. Robert Arnaud n'a pas pu contrôler par lui-même l'existence de ces dernières, mais elles lui ont été signalées par le capitaine Payn, résident du Tagant. »

M. Hamy est disposé à rapprocher ces pierres levées des *s'nobs* des Denhadja, décrits autrefois par Sergent dans les bulletins de la Société d'Anthropologie.

Mission belge Congo-Nil. — Le commandant *Ch. Lemaire*, du 2e régiment d'Artillerie belge, fait hommage à la Société d'une publication résumant les résultats des observations astronomiques, magnétiques et altimétriques effectuées par lui sur le territoire de l'État Indépendant du Congo, de septembre 1902 à avril 1905. Cet explorateur nous est connu par sa mission au Katanga (1898-1900) dont les résultats très sérieux lui ont valu notre médaille d'or du prix L. Dewez. Au cours de ses dernières campagnes topographiques il a établi 135 positions astronomiques, la première à Léopoldville, la dernière dans le Bahr el Ghazal. Un itinéaire du début a été levé à partir du confluent de l'Itimbiri. Il en a été fait une réduction au millionième pour ce fascicule. Les levés au 50000e formeront un atlas qui sera complété par des cartes botaniques, zoologiques et géologiques. Les observations météorologiques feront l'objet d'un fascicule séparé.

Les provinces équatoriales d'Égypte. — Sous ce titre M. le colonel *Ch. Chailley-Long*, nous adresse un résumé d'une étude qui fut déjà l'objet d'une communication au VIIIe Congrès de Géographie où il fut adjoint à la délégation de notre Société dont il est membre correspondant. Ce travail contient un historique particulièrement intéressant sous la plume de l'ancien chef d'état-major général de Gordon, dont la mission de 1874 eut entre autres résultats la conclusion du traité annexant l'Ouganda à la couronne

Khedivale, la découverte du lac Ibrahim, la reconnaissance de la rivière Sobat. Ce document prendra place dans les archives de la Société.

*
* *

Les défilés du Haut-Aragon, *par M. Lucien Briet.* — Le versant méridional des Pyrénées s'étend au nord des anciennes provinces espagnoles de Navarre d'Aragon et de Catalogne. La partie de l'Aragon qui fait l'objet de cette conférence est limitrophe du département français des Hautes-Pyrénées, et se trouve comprise entre deux torrents, le rio Cinca et le rio Ara. Cette région s'appelait autrefois le royaume de Sobrarbe dont la capitale fut l'antique ville d'Ainsa.

Le royaume de Sobrarbe. — La formation d'un royaume, dans une région aussi montagneuse, ne s'explique que par la nécessité pour les populations aragonaises de défendre leur indépendance. Il se constitua, en effet, au temps de la conquête arabe. Lorsque, arrêtés au sud par le Sahara, à l'ouest par l'Atlantique, les Mores regardèrent vers le septentrion, le comte Julien, gouverneur de Ceuta, trahit le roi Roderic qui avait outragé sa fille, en livrant au Berbère Tarik une des colonnes d'Hercule, le mont Calpé qui devint le djebel al Tarik (Gibraltar). Et de cette base fortifiée l'invasion musulmane chassa l'armée des Goths, tua le roi Roderic, s'établit en Espagne qui, en 712, était conquise du Guadalquivir à l'Ebre.

Mais les chrétiens jaloux de leur foi et de leur indépendance se réfugièrent dans les gorges inaccessibles des Pyrénées, et au milieu des précipices préparèrent la résistance. Le brave Pelage, en espagnol Pelayo, fut le héros de cette guerilla dans les Asturies. Dans le Haut-Aragon, Abd-el-Aziz qui s'était avancé jusqu'à Jaca, dut reculer. Les montagnards purent désormais piller les Mores de la plaine et, chargés de butin, regagner ensuite leurs sombres et impénétrables retraites. Pour mettre un terme à leurs déprédations, l'émir Abd-er-Rhaman prit Jaca, balaya la vallée du rio Aragon, puis se tournant vers le Sobrarbe, détruisit Ainsa, au confluent de l'Ara et du Cinca. Mais à l'ouest de Jaca, se dresse une cime altière, le monte Pano, qui forme, près de la Peña d'Orsel un énorme massif boisé et sauvage. Là, dans une caverne, se fit ermite un noble seigneur, compagnon d'armes du roi Roderic, Juan de Atares. Il mourut dans sa grotte après avoir, en vain, soulevé les montagnards contre les Mores. Or, un jour un gentilhomme émigré de Saragosse, Voto, chassant à cheval dans la forêt, tomba, l'obscurité venue, dans un précipice. Miraculeusement sauvé avec sa bête, Voto passa la nuit sur le tombeau de l'ermite Juan de Atares. Frappé de cet événement, il revint un mois après, avec quelques compagnons, vivre en ermite sur le mont Pano qui devint le pic de San Juan de la Peña. Il prêcha la guerre sainte et, à sa mort, cinq cents partisans, commandés par le plus noble et le plus vaillant d'entre eux, Cazzi Jimenez, le vengèrent en prenant, par surprise, Ainsa et son castillo. Pour défendre leur conquête, bravement ils livrèrent bataille sur le plateau, au sud-ouest de la ville. Elle était indécise quand apparut, dit la légende, au-dessus d'un arbre, une croix rouge resplendissante. A ce signe, les chrétiens reprirent courage et mirent en déroute les musulmans. Après la victoire, Garci Jimenez fut acclamé roi du Sobrarbe; et quant à l'arbre sur lequel serait apparue la croix, les Castillans le nomment « encina » et les Aragonais « carasca », c'était l'yeuse, ou chêne vert à feuilles de houx. Il figura dans les armes du nouveau royaume. Ce nouvel état, dont le nom « sobre arbol » (sur l'arbre) ou mieux « sobre arbe » signifie au-dessus de la sierra de Arbe, chainon montagneux qui se trouve un peu plus bas qu'Ainsa, s'agrandit peu à peu, et devint le royaume d'Aragon.

Les Gargantas et les Barancos du Haut-Aragon. — Le Haut-Aragon est le pays des « Gargantas », ces gorges qui font communiquer entre eux les divers bassins d'une vallée gavique. Au nord, bordant la frontière, se dresse le puissant massif du mont Perdu, qui, bien qu'ayant 52 mètres de moins que la Maladetta, ou massif des monts Maudits, est considéré comme le massif principal de la chaîne entière, les Pyrénées étant devenues,

grâce à lui, un type classique de montagnes calcaires. Au-dessous du mont Perdu tout s'abaisse et s'écrase; ce n'est plus qu'un plateau crevassé de cañons bizarres, puis de cordillères et de sierras. Aussi est-ce cette orographie qui a fait du Haut-Aragon un pays de gorges. L'épine dorsale de la chaîne court obliquement du nord-ouest au sud-est, du golfe de Gascogne à la Méditerranée et les chaînons qui la soulignent ont même obliquité. Or, comme les torrents descendent perpendiculairement, selon le méridien, en coupant ces chaînons, il en résulte un canevas de défilés qui se succèdent en chapelets et qui séparent des bassins d'importance variable. La descente d'un de ces rios, l'Escra, par exemple, à partir de Benasque, montre bien cette formation. Puis, entre les « gargantas », il y a les barrancos, découlant de la sierra de Guara, massif montagneux qui se trouve au sud-ouest du coude formé par l'Ara. Ces barrancos, pittoresques et presque impénétrables, débouchent comme autant de fiords dans la plaine de l'Ebre, en créant parfois des portails sublimes, tels que l'étrange coupure, par où s'échappe le rio Flumen, coupure appelée par les Aragonais le saut de Roland.

Quant aux gargantas des Pyrénées espagnoles, elles ne ressemblent pas aux défilés majestueux qui sont l'orgueil des Pyrénées françaises. Elles sont plus colorées, plus chaudes de ton et beaucoup plus sauvages. D'ailleurs, deux climats distincts règnent d'un bout à l'autre de la chaine pyrénéenne : celui du nord, avec ses pluies et ses brouillards; celui du midi, avec son azur et son ciel de flamme, contraste brutal dont tout se ressent, les pics comme les torrents, les habitants et leurs coutumes. On l'a dit avec raison, derrière les Pyrénées, ce n'est pas encore l'Afrique, mais ce n'est pas non plus l'Europe. La roche elle-même semble subir une modification; ses cassures ont, en Espagne, des sections plus franches et ses stratifications horizontalement superposées, au lieu de se hérisser comme en France, constituent des séries de corniches où s'alignent des files de pins. Dans le Haut-Aragon, du reste, certaines vallées exhalent comme le parfum des terres vierges; on n'y entend pas le grelot des diligences, encore moins le sifflet des chemins de fer; leurs étranglements n'ont pas été remaniés, savamment entaillés, pour livrer passage à des chaussées carrossables, qui suppriment le pittoresque en prétendant le mettre en relief. De là, la supériorité réelle de ces cluses dont certaines ont un intérêt tout spécial : le cañon de Niscle, la vallée d'Arrasas et la crevasse d'Escoain.

Cartographie et bibliographie du Haut-Aragon. — Mais les touristes sont rares dans cette partie du Haut-Aragon, comprise dans la « provincia » ou département de la Huesca. Les seules cartes qui permettent de se guider dans ce pays sont françaises. Ce sont les cartes Wallon et Schrader qui ne dépassent pas l'Ara, et celle du colonel Prudent, dressée sur les itinéraires du comte de Saint-Saud. De même, point de livres descriptifs à part le gros volume de Mallada, œuvre à la fois géographique et géologique, concernant toute la province, mais décrivant les vallées secondaires entre le Cinca et l'Ara. Encore ces pittoresques vallées ne sont-elles que signalées. Aussi l'orateur est-il descendu le premier dans la crevasse d'Escoain et va-t-il être le premier à promener ses auditeurs dans le barranco de Mascun qui n'a pas encore été visité par des personnes étrangères au pays même.

L'itinéraire pour parcourir le barranco de Mascun. — A l'aide d'une carte que le colonel Prudent, auquel l'orateur adresse ses remerciements, a bien voulu dresser pour cette conférence et qu'ont en mains les auditeurs, M. Briet explique le trajet qui se fera, grâce aux projections photographiques, en moins d'une heure et qui demanderait en réalité une quinzaine de jours. Partant de Gavarnie, on traverse la brèche d'Allanz et le port de Pinède. Mais ce n'est qu'après la descente de la vallée de Pinède jusqu'à Bielsa que commence le voyage. Suivant le cours du rio Cinca, on pénètre dans la garganta de Salinas, puis passant dans la vallée d'Escoain à l'ouest, on visite la crevasse d'Escoain où le rio Yaya prend sa source à la « Fuente ». Revenant à Salinas et reprenant la descente du Cinca, on traverse le défilé de la Paso de las Devotas pour arriver à Ainsa, après avoir vu la croix de Sobrarbe, petit monument de la bataille d'Ainsa. De là, visite du défilé d'Entremon; retour à Ainsa. Puis, remontant le cours du rio Ara, on arrive à Boltaña, chef-lieu d'arrondissement, pour gagner le défilé de Javonas, d'où l'on se rend, par un grand

crochet, vers le sud, à l'endroit où le rio de Mascun se jette dans l'Alcanadre. A ce point commence la traversée du barranco de Mascun, célèbre par sa grande source vauclusienne, ses ponts suspendus, ses tours, ses aiguilles et ses colonnades. On revient par Torla et la gorge de Boucharo en passant dans la fameuse brèche de Roland.

Conclusion. — Par ce petit voyage circulaire, après en avoir visité les sites grandioses et sauvages, les spectateurs ont pu se convaincre que le Haut-Aragon est un pays d'avenir, non seulemeut pour le tourisme, mais encore au point de vue économique. Il attirerait infailliblement à lui la foule qui se précipite chaque année dans la vallée de Barèges, s'il existait dans ces beaux parages autre chose que de très mauvais chemins muletiers, s'il y avait des hôtels n'obligeant pas l'excursionniste à demander l'hospitalité dans la maison la plus notable du village une lettre de recommandation à la main. De là, l'intérêt que présenterait un chemin de fer transpyrénéen passant par la vallée du gave de Pau, où Lourdes, Barèges et Cauterets jouissent d'une universelle renommée et descendant en Espagne le long du rio Ara. Ce serait la vraie ligne directe de Paris à Madrid par Toulouse, Tarbes et Saragosse. En attendant, le gouvernement espagnol devrait relier la route carossable de Broto à celle de Gavarnie, route qui ouvrirait, par le port de Gavarnie, l'accès du Haut-Aragon, cette véritable Suisse espagnole.

FRÉDÉRIC LEMOINE.

∴

En remerciant M. Briet d'avoir consacré aux Pyrénées, si variées d'aspect, et aux montagnards de l'Aragon, cette conférence animée par de superbes projections, M. de Guerne le félicite d'avoir ajouté à l'intérêt des descriptions par ses connaissances spéciales et d'avoir mérité par ses recherches de spéléologue le titre flatteur de membre correspondant de la Société de Géographie de Madrid. Comme lui, il est heureux de constater les bons rapports qui existent entre les populations qui occupent les deux versants de la grande chaîne, rapports qui ne feront que s'accroître, pour le plus grand avantage de chacun, le jour où les lignes ferrées conduiront les touristes dans ces sites enchanteurs et cependant presque ignorés, que l'absence de route rend presque impénétrables.

∴

Membres admis.

Mme DUMONT.
MM. le Comte de VALLE FLOR.
la BANQUE de l'Afrique occidentale.
NOGUÈS (R.)
MM. AUDIFFRED (Honoré).
de BOUILLANE de LACOSTE (Henry).
BASTET (Adrien).
ANDRIOT (René).

Candidats présentés.

Mme PORGÈS (Jules), présentée par MM. LE MYRE DE VILERS et le baron HULOT.
MM. MONNIER (Laurent), présenté par MM. Marcel DUBOIS et le baron d'ALIGNY.
DUCHÉ (le Dr Émile), présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le baron HULOT.
SIMON, lieutenant de vaisseau, directeur des messageries fluviales de Cochinchine, présenté par MM. PAVIE et LE MYRE DE VILERS.
BISSON, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le baron HULOT.
DUMONT (Henri), présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le commandant LENFANT.
Maison WORMS et Cie, présentée par MM. LE MYRE DE VILERS et Jean LABBÉ.
de LARTIGUE (Raoul-Julien-François), lieutenant-colonel d'infanterie, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le baron HULOT.
JOURDAIN (Henry), présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le commandant LENFANT.
JAMIN (Francisque), étudiant en médecine, présenté par MM. le baron de GUERNE et le Dr BRUMPT.

Séance du 16 mars 1906.

Présidence de M. le baron de GUERNE

En ouvrant la séance, M. le baron de Guerne prie M. le colonel Barrand, représentant le ministre des Colonies, de prendre place à sa droite. Il le charge d'adresser les remerciements du Bureau à M. Leygues, puis il félicite, au nom de la Société de Géographie, les explorateurs récemment promus dans l'ordre de la Légion d'honneur et en particulier Mme Massieu.

C'est la première fois, nous semble-t-il, qu'une promotion spéciale est réservée aux explorateurs. Jamais depuis la fondation de notre nouvel empire colonial la part n'avait été faite aussi large à ceux qui l'ont édifié et qui concourent, chaque jour, à sa mise en valeur. La Société tient à exprimer sa reconnaissance aux membres du Parlement, au Gouvernement et à la Chancellerie de la Légion d'honneur, qui ont permis cet acte de justice; mais sa dette ne serait qu'incomplètement acquittée si elle n'ajoutait à cet hommage un témoignage de sincère gratitude envers son président, M. Le Myre de Vilers, qui a mis sa haute autorité au service de cette cause. Avec une persévérance inlassable et un dévouement absolu, il s'est fait depuis plus d'un an l'avocat de tous ceux qui par leurs explorations ou leurs travaux géographiques font honneur à notre pays.

Nous donnons ci-dessous la liste de nouveaux légionnaires telle qu'elle a paru au *Journal officiel* du mars, nous contentant de faire précéder d'un astérisque le nom de nos collègues. Avant de commencer cette énumération le Secrétaire général se félicite d'avoir à nommer M. Rabot dont les voyages et les publications justifiaient, de longue date, semblable distinction et qui, comme Secrétaire de Rédaction du *Bulletin* rend à la Géographie et à la Société qui la personnifie les plus grands services.

PROMOTION DES EXPLORATEURS

(1re LISTE)

Grand Officier :

* M. Pavie (Auguste-Jean-Marie), ministre plénipotentiaire. Commandeur du 17 nov. 1896.

Commandeur :

* M. de Morgan (Jacques-Jean-Marie), délégué général du ministère de l'instruction publique aux fouilles de Perse. Officier du 31 décembre 1895.

Officiers :

MM. * Gautier (Émile-Félix), chargé de cours à l'École supérieure des lettres d'Alger. Chevalier du 15 juillet 1899. Mission scientifique au Sahara, 1904-1905.

Le Chatelier (Alfred-Frédéric), professeur de la chaire de sociologie et de sociographie musulmanes au Collège de France. Chevalier du 4 mai 1889. Missions scientifiques : extrême Sud algérien, Sénégal, Soudan, Maroc, Dahomey, Congo.

Chevaliers :

MM. * Alluaud (Charles), explorateur naturaliste. Missions scientifiques : îles Seychelles, 1892; canal de Mozambique et Madagascar, 1893; Madagascar (partie méridionale), 1897; région de Kilimandjaro, 1903; bassin du Nil Blanc, 1905.

* Bel (Marie-Jean-Marc), ingénieur des mines. Missions scientifiques : Chili et Pérou, 1888-1889; Transvaal, 1890-1891; Siam, 1893 et 1895; Laos et Annam, 1897.

* Brumpt (Émile-Joseph-Alexandre), docteur en médecine, docteur des sciences, préparateur à la Faculté de médecine de l'Université de Paris. Collaborateur de la

mission scientifique du Bourg de Bozas dans l'Afrique centrale, janvier 1901-avril 1903. Mission au Congo (recherches sur la maladie du sommeil), juillet-octobre 1903.

MM. * Buchet (Gaston), explorateur naturaliste. Missions scientifiques : Islande, 1892; Iles Canaries, 1892; Maroc, 1900, 1902 et 1904.

* Diguet (Léon), explorateur naturaliste. Missions scientifiques : Californie, 1903-1904; Mexique : sierra du Nayarit, 1896-1898; États de San-Luis-Potosi, Galisco et Cohima, 1899-1900; États de Puebla et Ouxara, 1901-1904.

* Doutté (Edmond-Théodore), chargé de cours à l'École supérieure des lettres d'Alger; quinze ans de services. Mission scientifique au Maroc en 1901. Nombreux travaux sur la civilisation musulmane du nord de l'Afrique.

Étiennod (Joseph), directeur des postes et des télégraphes du département d'Oran. Mission au Congo, 1896. Construction de la ligne télégraphique de Loango à Brazzaville sur une longueur de 600 kilomètres.

* De Flotte de Roquevaire (Charles-Eugène-René), chef du service cartographique du gouvernement général de l'Algérie. Missions au Maroc, 1898-1899, 1904-1905.

Gayet (Jean-Marie-Philippe-Albert), ancien membre de l'institut français d'archéologie orientale du Caire. Missions scientifiques en Égypte : 1884-1885, 1886, 1901, 1902, 1903. Fouilles d'Antinoë.

Geay (Martin-François), explorateur naturaliste. Missions scientifiques : Amérique centrale, 1888-1889; Guyane française, 1897 à 1903; Madagascar, 1905.

* Gentil (Louis-Émile), maître de conférences à la Faculté des sciences de l'Université de Paris; dix sept ans de services. Mission géologique au Maroc.

Gonnessiat (François), chargé de cours à la Faculté des sciences de l'Université de de Lyon, en congé. Directeur de l'observatoire de Quito; vingt-cinq ans de services. Collaborateur de la mission géodésique française dans l'Équateur.

Gourdon (Ernest), explorateur naturaliste. Collaborateur de la mission scientifique Jean Charcot au pôle Sud, 1903-1905.

Halévy (Joseph), directeur d'études pour la langue éthiopienne et les langues touraniennes à l'École pratique des hautes études; vingt-six ans de services. Mission scientifique dans l'Yemen, 1869-1871.

* Le Compasseur de Créqui-Montfort de Courtivron (Henri-Marie-Georges), explorateur. Mission scientifique sur les hauts plateaux de la Bolivie et du Pérou, 1903-1904.

Legras (Jules-Émile), professeur à la Faculté des lettres de l'Université de Dijon; vingt ans de services. Missions scientifiques en Russie.

* Mme veuve Massieu, née Bauche (Jeanne-Isabelle), exploratrice. Missions scientifiques : Asie : Java, Indes anglaises, Kachmir, Thibet, 1894-1895; Indo-Chine, Chine, Mongolie, Sibérie, Turkestan, 1896-1897.

MM. * Méhier de Mathuisieulx (Henri-Jean-Marie), explorateur. Missions scientifiques : Tripolitaine : monts Gaziana, du Tarhonna et du littoral, 1901; Jebel, Nefousa et grand plateau, 1903; plateau de Barka (Ben Ghazi), 1904; Cyrénaïque, 1905.

* Pléneau (Jean-Paul), ingénieur civil. Collaborateur de la mission scientifique Jean Charcot au pôle Sud, 1903-1905.

* Rabot (Charles), publiciste. Missions scientifiques : Péninsule scandinave, 1880-1882; Groënland, 1888-1889; Laponie, 1890-1891; Islande et océan Glacial arctique, 1891-1892; Finlande, 1896-1897.

* Terrier (Auguste-Jean-François), secrétaire général du comité de l'Afrique française et du comité du Maroc. Missions : Algérie et Tunisie, 1899 et 1901; Maroc, 1904 et 1905.

Turquet (Jean), docteur en médecine, licencié ès sciences naturelles. Collaborateur de la mission scientifique Jean Charcot au pôle Sud, 1903-1905.

* De la Vaulx (Henri-François-Joseph), explorateur. Missions scientifiques : Patagonie, 1895-1897; Algérie, 1905.

(2e LISTE)

Officiers :

MM. Bernard (Fernand-Abraham), chef d'escadron d'artillerie coloniale. Chevalier du 5 décembre 1900. Missions en Indo-Chine et aux Indes néerlandaises.

Cros (Marie-Augustin-Gaston), chef de bataillon au 116e régiment d'infanterie. Chevalier du 29 décembre 1896. Chargé depuis 1901 de poursuivre et de diriger les fouilles archéologiques de Tello (Chaldée).

* Lenfant (Eugène-Armand), chef d'escadron au 1er régiment d'artillerie coloniale. Chevalier du 9 janvier 1902. Missions : Bas-Niger, 1901-1902; Niger, Benoué, Tchad, 1903-1904.

* Mazeran (Charles-Henri), lieutenant de vaisseau. Chevalier du 30 décembre 1900. Chef de la mission hydrographique du Sénégal-Niger.

Rollet de l'Isle (Charles-Dominique-Maurice), ingénieur hydrographe en chef de 2e classe. Chevalier du 30 décembre 1890. Mission scientifique de la montagne Pelée.

Chevaliers :

MM. * Carpinetty (Isidore-Sosthène), capitaine en 2e au 2e régiment d'artillerie coloniale, professeur à l'École militaire de l'artillerie et du génie à Versailles; quinze ans de services, 5 campagnes. Mission de délimitation du Niger-Tchad, 1902-1904.

Deville (Émile-François-Marc), enseigne de vaisseau; onze ans et six mois de services, dont dix ans et deux mois à la mer et un an en guerre en Extrême-Orient. Mission scientifique de la montagne Pelée.

Le Goiff (Pierre-Marie), pilote de la flotte de 1re classe; vingt ans et six mois de services, dont dix-huit ans et six mois à la mer. Mission hydrographique des côtes du Maroc.

Matha (André), lieutenant de vaisseau; seize ans de services. Collaborateur de la mission scientifique Jean Charcot au pôle Sud, 1903-1905.

Neuzillet (Pierre-Marius), enseigne de vaisseau; neuf ans et six mois de services, dont huit ans et huit mois à la mer et six mois en guerre en Extrême-Orient. Mission hydrographique du Sénégal-Niger.

De Parseval (Henri-Louis-Pie), lieutenant de vaisseau; quatorze ans de services. Services rendus en qualité de commandant de la flottille du Chari. A été chargé de faire passer le vapeur *Jacques-d'Uzès* du bassin de l'Oubanghi dans celui du Chari. S'est acquitté de cette mission avec la plus grande habileté et une activité remarquable.

* Rey (Joseph-Jean-Justin), lieutenant de vaisseau; quinze ans de services. Collaborateur de la mission scientifique Jean Charcot au pôle Sud, 1903-1905.

De Richard d'Ivry (Jacques-Ernest-Jean-Marie), lieutenant d'infanterie, détaché dans le service des affaires indigènes en Algérie; quatorze ans de services, 6 campagnes. Services distingués pendant un séjour de quatre années au Soudan et, depuis, dans les compagnies sahariennes. A pris part au combat d'Oglat-Borda (3 mai 1904).

Roussel (Georges-André), lieutenant au 3e régiment de chasseurs d'Afrique, détaché au service des affaires indigènes en Algérie (annexe d'In-Salah); quinze ans de services, 12 campagnes. Missions : pays Touareg, reconnaissance du Mouydir, 1904; ravitaillement du commandant Laperrine, 1904; reconnaissance dans la région comprise entre Hoggar et Azdjer, 1904-1905.

Sorette (Eugène-Paul-Marie-Maurice), lieutenant de vaisseau; quatorze ans et six mois de services, dont onze ans et huit mois à la mer et un an en guerre à Madagascar. Mission hydrographique du Sénégal-Niger.

Térisse (Paul-Jean-Jacques), enseigne de vaisseau; dix ans de services. Collaborateur de la mission Hourst, dans le Haut-Yang-Tse, 1902-1903. Remarquables travaux hydrographiques.

M. Superville (Maurice-Jean-Baptiste), administrateur adjoint des colonies; dix-huit ans de services. Missions scientifiques dans le Haut-Oubanghi (Haute-Kotto). Découverte des sources du Kouango.

Le capitaine d'Adhémar (mission Logone-Benoué), fait chevalier sur le contingent de la Guerre, peut être considéré comme faisant partie de cette promotion.

Dons. — Deux dons anonymes, l'un de 1 500 francs, l'autre de 100 francs ont été faits à la Société. Le premier pour être versé au fonds des voyages en vue d'une mission déterminée; le second pour tel usage que la Société de Géographie jugera convenable.

Sahara. — M. Chudeau dont les dernières nouvelles parvenues à la Société étaient d'Agadès, où il avait rencontré le capitaine Gadel, des troupes soudanaises, s'est décidé à prendre avec lui la direction du sud pour se rendre à Zinder et vraisemblablement de là au Tchad.

Délimitation Congo-Cameroun. — Le Dr Ducasse, membre de la mission est du Cameroun, adresse à la Société des notes et impressions sur la région encore peu connue du N'Biemou, parcourue par le commandant Moll et quelques-uns de ses collaborateurs au mois de décembre dernier. Après cette reconnaissance, qui eut pour conséquence la pacification, sans coup férir, d'un espace compris entre la Sangha, la Kadeï et la frontière allemande depuis le 2° jusqu'au 4° parallèle N., le chef de mission remonta le cours de la Kadeï jusqu'au 4°40′ N.; puis, revenant dans l'est, il passa par Gaza et se rendit à Carnot pour surveiller la marche de ses convois de ravitaillement. Son quartier général est à Gaza depuis février et ne sera pas changé avant la fin d'avril, époque à laquelle la mission sera installée vraisemblablement à Koundé. Tout le personnel se portait bien à la date du 25 janvier. Les astronomes se félicitaient de l'emploi de l'astrolabe pour leurs déterminations, M. Brussaux n'était pas encore de retour de Ngaoundéré.

Oasis de Syouah. — C'est de cette oasis même, que nous écrit, le 20 février, le vicomte de Saint-Exupéry. Il termine un voyage dans le Haut-Nil et l'Égypte par cette très intéressante visite faite en compagnie de S. A. le Khédive. « Parti d'Alexandrie le 11 février, dit notre collègue, nous avons atteint Mersa Matron, puis marché au sud-ouest pour gagner Syouah. Nous avons mis sept jours de Matron à Syouah pour franchir les 280 kilomètres de désert qui les séparent. Je vous apporterai des notes sur tout cet itinéraire et sur Syouah. S. A. le Khédive, toujours animé du désir de faire progresser son peuple, a voulu venir lui-même voir ce qu'on peut faire pour améliorer la situation des 9 000 habitants de cette oasis, qui doit s'étendre sur 50 kilomètres de longueur. Son isolement géographique était aggravé par le sectarisme de ses habitants. Tous affiliés aux Senoussi dont le cheik résidait jadis à Djéraboub, ils ne supportaient pas qu'un chrétien fît un séjour chez eux. La quantité étonnante d'eau qui sourd dans l'oasis donne une fertilité telle que les dattes, les olives et probablement d'autres récoltes sont les plus belles de l'Égypte; mais il faut pouvoir écouler ces produits. L'envers de la médaille est surtout dans les fièvres paludéennes qui sévissent pendant sept mois et abîment la population. C'est à améliorer tout cela que le Khédive s'emploie. Sur les plateaux déserts que nous avons traversés, nous avions de 1° à 3° le matin; le maximum dans la journée a été de 19°. Il fait un peu plus chaud à Syouah. »

Les résultats de cette tournée dans une région jadis visitée par nos voyageurs, mais demeurée longtemps interdite aux Européens, ne manqueront pas d'être accueillis avec intérêt par la Société de Géographie, qui, dès l'époque de sa fondation, dirigea les efforts de ses membres, notamment de Pacho sur la Cyrénaïque et les oasis du désert Libyque.

Un de nos collègues, M. Méhier de Mathuisieulx, a déjà entrepris de reprendre, par la Tripolitaine, l'étude de la Cyrénaïque, et nous espérons que ses recherches seront fructueuses. Grâce à M. de Saint-Exupéry. nous reprenons contact avec le plateau Libyque et l'oasis de Syouah.

Le raz de marée de Tahiti. — M. Eichard qui vient d'accomplir le trajet de San Francisco à Papeete, où il compte résider plus d'une année, nous écrit, le 19 février, sous l'impression du sinistre déplorable qui vient de s'abattre dans la nuit du 7 au 8 février sur « cette malheureuse île de Tahiti plongée en quelques heures dans la ruine la plus complète et la désolation la plus atroce ».

D'après notre collègue, Tahiti, qui a supporté parfois les conséquences d'un cyclone, n'avait jamais souffert des raz de marée qui s'étaient localisés aux Tuamotu ou Iles basses.

« Le 7 février, vers 7 heures du soir, le courant du flot se manifestait déjà avec une violence inouïe, les marées les plus fortes ne faisant subir à l'étiage qu'une élévation coutumière de 50 centimètres. Tous les quais étaient submergés; les habitants supposaient que la ceinture de récifs qui forme une protection à un mille et demi du rivage, maintiendrait cette poussée marine. Il n'en fut rien. A minuit, toutes les constructions et les petites embarcations qui s'éparpillaient depuis le point nord-est jusqu'au milieu de la baie furent enlevées en un clin d'œil par de furieuses lames. Heureusement le stationnaire *la Zélée* et les goélettes n'ont que de légères avaries. Les quais de Papeete n'existent plus qu'à l'état théorique. Deux cents maisons devront être reconstruites.

« La brise de terre qui souffle mathématiquement tous les matins, repoussa enfin la mer toujours envahissante. Grâce à l'énergie du gouverneur, les premiers secours ont été organisés. Les divers services publics, réorganisés à la hâte dans des locaux disponibles, continuent à fonctionner; mais les dégâts sont énormes. Des nouvelles pessimistes sont parvenues des différentes régions maritimes de Tahiti. Moorea, Fakarava, chef-lieu du groupe des Mamotu où le cyclone a tout renversé, cocotiers, cases; les indigènes toutefois ont la vie sauve. »

Ce tableau si sombre est accompagné d'un appel à la charité, qui sera certainement entendu. La Société de Géographie, qui se propose d'ériger à Papeete un monument à Bougainville et qui saisit toutes les occasions de rappeler les liens qui unissent à la France ces îles lointaines, se fera certainement l'écho de cet appel. Il serait nécessaire, comme nous l'écrit notre collègue, qu'un vent de bonne fortune vint souffler sur cette pauvre île actuellement dévastée.

Sur ce triste sujet, nous recevons une autre lettre du Dr Violle, médecin-major des troupes coloniales, chef du service de santé des établissements français de l'Océanie. Il nous confirme que s'il n'y a qu'une mort à déplorer — celle du gardien du lazaret, emporté par la mer dans un îlot au milieu de la rade, les blessés sont très nombreux. Quant aux désastres matériels, ils sont évalués à plusieurs millions de francs.

Espérant pouvoir aider la colonie, le Dr Violle s'offre à faire à Paris une conférence. Il connaît parfaitement le pays, qu'il habite depuis près de trois ans. Il a suivi toutes les phases du cyclone et du raz de marée dont il a pris les photographies et noté les progrès. D'ailleurs ayant eu lui-même une part très active au sauvetage et déployé dans cette circonstance autant de courage que de sang froid il est plus indiqué que personne pour décrire ce sinistre et les phénomènes qui l'ont amené.

*
* *

Délimitation franco-anglaise entre Niger et Tchad (Mission Moll), *par le capitaine Tilho*. — Répondant au désir formel de son chef, le commandant Moll, M. le capitaine Tilho donne à ses nombreux auditeurs un aperçu des pays traversés et des résultats géographiques obtenus par la mission Niger-Tchad.

Cette mission, qui comprenait les capitaines Moll, Jacques, Carpinetty et Tilho, l'administrateur Hummel, le docteur Gaillard et plusieurs sous-officiers parmi lesquels les adjudants Arnaud, Géraut et Lacharme et le sergent Cosson, devait reconnaître la frontière entre Niger et Tchad, telle qu'elle était décrite par la convention du 14 juin 1898, d'accord avec une mission anglaise comprenant le lieutenant-colonel Elliott, les capi-

taines Foulkes et Frith, le lieutenant Evans, le docteur Lelean et un certain nombre d'officiers et de sous-officiers du cadre local de la Northern Nigeria.

L'œuvre de la mission. — Le Niger et Gaya. — Sur la lisière du Sahara, le pays que devaient parcourir les deux missions réunies est pauvre, peu habité, mal pourvu d'eau; relativement salubre pendant la saison sèche, sauf sur les bords du Niger et du Tchad et très insalubre pendant la saison des pluies. La zone frontière à délimiter s'étend sur 1 700 kilomètres de long et sur 30 à 80 kilomètres de large. Il fallut vingt mois d'efforts constants pour mener à bien la tâche, rapporter environ 18 000 kilomètres d'itinéraires topographiques appuyés sur plus de 150 positions astronomiques, d'importantes collections de minéraux et de fossiles remises au Muséum, un dictionnaire et une grammaire de langue haoussa, élaborés par l'officier interprète Landeroin, dresser une carte du Tchad et rectifier la position de la branche orientale du Niger, depuis Tombouctou, placée de plus de 15 kilomètres trop à l'est sur les cartes d'Afrique.

Le point initial des opérations était l'embouchure du Dallol Maouri dans le Niger. Pour l'atteindre, la mission, débarquée à Cotonou, traversa le Dahomey, dont la prospérité est rapide, et arriva en février 1903 sur les rives du Niger, près de Gaya.

La mission française acheva sa concentration à Gaya, localité de 2 000 âmes située près des salines du Foga, au croisement des routes allant du Haoussa au Togoland, au Gourma et au Liptako. Dans une enceinte en pisé presque carrée de 2 kilomètres de tour s'entassant, au milieu de huttes uniformément rondes, aux toits pointus, de paille grise, séparées par des ruelles si étroites que deux hommes ne peuvent passer de front, et par de petites places ombragées d'un ou deux arbres sous lesquels les vieillards se reposent en tressant des nattes et en regardant les petits nègres nus et gris se rouler dans le sable; enfin, un peu partout, des tas d'immondices et des trous à pisé remplis d'eaux puantes, telle est Gaya, vrai type de ville nègre compressée et silencieuse, où nul minaret, nul monument ne rompt la mélancolique uniformité de l'ensemble.

Dallols Foga al Maouri. — A 100 kilomètres de Gaya se trouvait rassemblée la mission anglaise. Pour la rejoindre, il fallut traverser un aride plateau à latérite, couvert d'une brousse rabougrie, surplombant la vallée du Rafi-n'Foga, affluent desséché du Niger, dont le lit est un lacis de canaux, remplis, à la saison des pluies, d'eau stagnante et salée. Après évaporation, cette eau donne un sel grisâtre, un peu amer et purgatif que les indigènes récoltent et vendent. Le reste de la vallée est recouvert d'immenses prairies de hautes herbes parsemées de bosquets d'arbres vigoureux. Mais plus au nord, à Dioundiou, les vallées du Foga et du Dallol Maouri ont cet aspect de maigre savane qui caractérise les terres infertiles du Soudan. Là se fit la jonction des deux missions. Les chefs indigènes vinrent les saluer et leur offrir le divertissement des fantasias bariolées et des danses indigènes. En retour, le commandant Moll organisa une séance de gramophone qui remplit les chefs de surprise et d'admiration béate.

Le climat de toute la région. — Après ces fêtes, les missions, dispersées en brigades mixtes, commencèrent leurs travaux tout le long de la frontière. La température était encore douce et agréable, en février, oscillant entre 6° la nuit et 35° le jour; mais à la fin du mois les choses changèrent. A l'époque des pluies, les minima passent de 15° à 20° et 27° et les maxima atteignent 36°, 40° et 45°, ce qui est pénible pour travailler. Ces fortes chaleurs, à peine rafraîchies par quelques tornades, durèrent jusqu'en mai, accablant l'Européen, mais transformant la nature africaine. Les immenses étendues de sable gris, stériles auparavant, se couvrent aux premières ondées d'un frais tapis de gazon aux tendres couleurs; les arbustes rabougris se recouvrent de bourgeons et de fleurs; d'interminables champs de mil et de sorgho croissent à vue d'œil (de 3 m. 50 à 4 mètres en deux mois); les fleurettes jaunes et roses des acacias et des mimosées embaument l'air d'un délicat parfum. Les petits torrents bruissent dans la vallée. C'est le printemps d'Afrique. Il dure six semaines. En août, les hautes herbes sont dures et coupantes; la terre est couverte de piquants (crams-crams) et les arbustes d'épines, des milliards de bestioles mordantes ou puantes emplissent l'air, empoisonnant l'Européen, qui s'anémie

ou s'engourdit dans la fièvre. En octobre, les pluies cessent, mais la chaleur reste. C'est l'époque de la moisson, et en novembre, le vent du désert assèche et assainit cette terre africaine qui reprend son aspect stérile, pendant que l'Européen renaît à la vie.

Le pays Haoussa : le Maouri, l'Adar, le Konni, le Sokoto, le Gober, le Maradi-Tessaoua et le Katséna. — Cependant, de février à septembre, les brigades parcoururent la frontière du pays haoussa, divisé en petits états distincts, mais semblables de langue, de mœurs et de productions. Le Maouri, le premier état en allant de l'ouest à l'est, n'est que la vallée du Dallol. L'Adar, le second, est un plateau rocailleux, semé de pitons de 150 à 200 mètres de haut, sillonné de torrents éphémères serpentant entre des falaises brunes, parmi des halliers épineux pleins de gibier. Pas de ville, sauf Tahoua (6 000 âmes). Le sultanat de Konni, qui fait suite, est une région de larges vallées bordées de chaînons de 80 à 100 mètres de haut. L'eau y abonde, le sol est fertile, les habitants nombreux (20 000 pour 1 800 kilomètres carrés). Le sultanat de Sokoto est plus grand (80 000 kilomètres carrés) et n'est riche que par comparaison avec les pays limitrophes du Sahara. Avec ses quelques ruisseaux permanents, et sa population dense, il n'offre qu'une richesse de nègres. Ses plaines monotones et sablonneuses, sans arbres, se couvrent d'herbes et de cultures qui suffisent aux besoins des habitants. Le coton, il est vrai, y pousse bien, surtout dans la vallée du Goulbi, mais il ne suffit pas à la consommation locale qui se fournit au Kano. La capitale Sokoto, la ville sainte, tomba, sous les yeux du commandant Moll, au pouvoir des Anglais. Le Gober qui s'étend à l'est, en amont de Sokoto, est une région de plaines immenses, coupées de longues dépressions, profondes de 20 mètres, larges de 2 à 3 kilomètres, lits d'anciennes rivières. Les sultanats de Maradi et de Tessaoua, de date récente sont aussi une plaine sablonneuse, mais relativement fertile où la population dense s'agglomère en villages de 2 à 3 000 âmes. Le Katséna, situé au sud, est mieux arrosé et plus accidenté. Les soulèvements granitiques qui séparent les bassins du Niger et du Tchad le parcourent. Le sol en est fertile, couvert de cultures ou de troupeaux de bœufs et de moutons. La ville de Katséna, dont l'enceinte mesure 11 kilomètres, est bien déchue; à peine un dixième de sa surface est-il habité. Le reste est couvert de mil et de sorgho.

Les Haoussas. — La grande majorité des habitants de ces régions est formée des Haoussas qui, suivant les pays, s'appellent Maouris, Aderaonas, Konnaonas, Gaberaonas, etc. Deux autres races se sont juxtaposées aux Haoussas, au sud les Foulbés venus des rives du Niger, au nord les Touareg, venus du Sahara. Les Foulbés sont bien connus. Les Haoussas, le sont moins. Leur langue, qui n'offre point de difficultés grammaticales est harmonieuse et claire. Adonnés à l'élevage, à l'agriculture et surtout au commerce, les Haoussas ont des mœurs douces. Ils prisent le luxe des beaux chevaux, des riches étoffes, des parfums violents et des femmes nombreuses. Peu belliqueux, pillards dans les occasions faciles, ils sont musulmans sans fanatisme, reconnaissant même les avantages de l'administration européenne. Divisés en caste par profession, ils ignorent les rivalités et les haines; leurs sultans ou *sertis* gouvernent, assistés de conseils de notables. Ils cultivent surtout le millet et le sorgho, puis les haricots, le riz, les patates, le manioc, les oignons, les potirons, le maïs, les piments et le poivre; comme plantes industrielles, ils récoltent le coton, l'indigo, le chanvre et le tabac. Ils ont encore de petits troupeaux de bœufs, de moutons et de chèvres, et dans les villages importants, des chevaux, des ânes, quelquefois des mulets et des bœufs dressés au portage, enfin de maigres poulets, gros comme nos pigeons. Tous les ans, en novembre et en décembre, de nombreux Haoussas vont faire leurs achats soit au Togoland soit à la Côte d'Or anglaise, d'où ils rapportent le kola, soit vers le Foga et le Tchad pour chercher le sel, ou vers Tombouctou pour en ramener les plumes d'autruches, l'ivoire et aussi les esclaves. Noirs de teint, au visage expressif, ils sont polygames, achètent leurs femmes, moyennant une ou plusieurs vaches, mais rentrent dans leurs débours s'ils les répudient pour infidélité.

Les Touareg du pays. — Les Haoussas de l'Adar et du Gober-Toudou ont été soumis par les Touareg. Ceux-ci, bien que musulmans, sont peu polygames. Ils ont conservé les mœurs féodales. Leur *tambari* ou chef, élu par l'assemblée des notables, n'a d'autorité

que par son prestige personnel. Divisés en deux castes, les nobles et les serfs ou *bougadiés*, les Touareg sont plus ou moins sédentaires. Les nobles seuls ont conservé l'apparence de la vie nomade : la tente ou les abris en nattes; le voyage aux oasis sahariennes, en hiver, pour échanger le miel contre le sel et les étoffes; mais ceux-ci ne travaillent pas. Leurs serfs les nourrissent. Ils montent à cheval, se visitent, et le soir font leur cour aux femmes dont l'influence est extrême dans la tribu. Celles-ci, gracieuses étant jeunes, s'épaississent et s'engraissent à la grande satisfaction des maris. Le guerrier, au contraire, est élégant et svelte, rompu à tous les exercices du corps. Par leurs unions avec les serves noires, leur teint blanc à l'origine, tend vers le brun, mais ils conservent le fier profil aquilin de leurs ancêtres.

Aspect de la région Zinder-Kano-Manga-Kamadougou. — Du pays haoussa au Tchad la frontière est longue de 500 kilomètres en région de race bornouane. Trois grands sultanats se partagent presque entièrement cette région. Le premier est le sultanat de Zinder ou Demagherim. Le sol est granitique, coupé par des pitons dont quelques-uns atteignent de 120 à 150 mètres de relief au-dessus de la plaine et des vallées sablonneuses où les eaux d'hivernage forment des mares brunâtres et saumâtres qui s'évaporent, laissant sur les fonds une couche de cristaux de natron blanc qui donnent à la cuvette l'aspect d'un lac glacé. Le sud du Demagherim, le nord du Kano et du Koukaoua, les deux autres sultanats, et les environs du Tchad sont une région d'interminables plaines de sables, d'où surgissent trois pitons remarquables : celui de Dallah, au milieu de la ville de Kano; les collines de Gamdou, au centre du Manga, et les cinq pitons d'Hadj-el-Rhamis, sur la rive méridionale du Tchad.

Les sultanats de Zinder et de Kano sont très peuplés et fertiles, riches en blé, en orge, en chevaux et en chameaux, remarquablement entretenus. Zinder, capitale du Demagherim, comprend deux cités : la ville forte où réside le sultan, et Zongo, la ville commerçante. La citadelle, avec son enceinte crénelée, ses hauts murs, a un aspect imposant. Mais à l'intérieur, un tiers à peine de l'espace est occupé. Zongo, située à quelques centaines de mètres au nord, est au contraire vivante, animée, presque gaie. Elle fait un grand commerce; certains de ses négociants sont millionnaires. Mais cette prospérité décroît. Zinder la devait aux caravanes de la Tripolitaine. Dès maintenant les commerçants ont profit à s'approvisionner sur la Bénoué, aux comptoirs de la *Royal Niger Company*. A 200 kilomètres de Zinder et à 600 à l'ouest du Tchad se trouve la célèbre ville de Kano, centre commercial le plus important du Soudan central (40 000 habitants sur un tiers de sa surface). Comme toutes les cités noires, elle est sale. Le service de la voirie n'est fait que par les myriades de vautours chauves. Elle a 18 kilomètres de tour et occupe 2 400 hectares, plus du tiers de Paris. La colline Dallah se trouve au centre. Des palmiers se dressent au-dessous des terrasses des maisons en pisé rougeâtre. Son marché, célèbre dans toute l'Afrique centrale, n'a rien d'original, si ce n'est la cohue épaisse et joyeuse des acheteuses, des vendeurs et des acheteurs qui, de midi à trois heures, fait un assourdissant vacarme et dégage une odeur nauséabonde. Par sa situation, son grand commerce de cotonnades surtout, Kano conservera et développera sa prospérité.

Les grandes plaines qui forment le Bornou septentrional sont presque entièrement inhabitées, sauf la petite province de Manga et la vallée de la rivière Komadougou-Yoobé, affluent du lac Tchad. Le Manga n'est qu'un steppe plat, sans arbres, dont les mares donnent le sel et le natron qui suffisent aux naturels pour les persuader que leur triste et monotone pays, dépourvu de culture, est une terre bénie d'Allah. Le Komadougou, bien que long de 400 à 500 kilomètres, est toujours étroit; même près du Tchad, il n'a guère que de 6 à 20 mètres. Son mince filet d'eau coule entre des rives ombragées de bosquets et de grands arbres.

Les habitants de toute la région sont des Bornouans, indolents et mous, voluptueux et casaniers, guerriers poltrons. Très noirs de teint, ils sont d'aspect sympathique. Leurs emmes, rarement jolies, sont fort coquettes; leur démarche onduleuse et souple, un peu

nonchalante, ne manque pas de grâce provocante. Leur suprême élégance est de se planter dans l'aile gauche du nez un bijou cylindrique de jaspe rouge gros comme un crayon et long comme le petit doigt.

La partie de la communication du capitaine Tilho qui concerne le Tchad ayant fait l'objet d'un article détaillé paru dans *La Géographie*, nous n'emprunterons pas à M. le professeur Lemoine la page qu'il consacre à cette dernière exploration dans son compte rendu du *Journal Officiel*, mais nous constaterons avec lui le succès très mérité qu'obtint le conférencier. Très simplement, avec une grande clarté et une pointe d'humour, le capitaine Tilho a conté, sur le ton de la causerie, les impressions ressenties en même temps que les observations recueillies et les résultats obtenus.

En adressant à cet officier d'avenir, dont les aptitudes ne se sont pas moins manifestées dans des réunions diplomatiques que sur le terrain de ses opérations de délimitation, les félicitations de la Société, M. le président tient à rendre hommage à ses collaborateurs et aussi à son chef, M. le commandant Moll, que ses services hautement appréciés ont déjà désigné pour diriger dans l'est du Cameroun une nouvelle mission de délimitation.

∴

Membres admis.

Mme Porgès (Jules).
MM. Monnier (Laurent).
Duché (Dr Émile).
Simon (Georges-Eugène).
Bisson.
MM. Dumont (Henri).
Worms et Cie.
de Lartigue (lieutenant-colonel R.)
Jourdain (Henry).
Jamin (Francisque).

Candidats présentés.

MM. Bacot (Jacques), présenté par MM. Raymond et André Bacot.
Le Service géographique des Colonies, présenté par MM. Victor Tantet et Le Myre de Vilers.
D'Adhémar (Amaury-Jean-Pierre), capitaine à l'État-major du corps d'armée colonial, présenté par le capitaine Tilho et le baron Hulot.
Dondonne (Paul), ancien industriel, présenté par M. et Mme Bel.
Mougeot, député, présenté par MM. Le Myre de Vilers et le baron Hulot.
D'Aigneaux (marquis Paul), présenté par MM. le baron Hulot et Le Myre de Vilers.
Panet (Jean Maurice), capitaine d'infanterie coloniale, présenté par MM. le lieutenant Desplagnes et le baron Hulot.
Braun (Alfred-Léopold-Gaston), lieutenant d'infanterie coloniale, présenté par MM. Émile Gentil et le baron Hulot.
Bardon (Hippolyte), présenté par MM. le baron Hulot et le baron de Guerne.

ERRATUM

Les côtes du Tchad comprises entre N'Guigmi et le sud de Koukaoua et entre l'embouchure du Chari, la montagne d'Hadj el Hamis et le village de Douro-Douro sont imprécises et marécageuses. C'est par suite d'une erreur de gravure qu'elles ont été représentées dans la carte du Tchad ci-incluse, par des traits qui pourraient faire croire à l'existence d'une berge rocheuse.

Le Secrétaire général de la Société.

Le gérant : P. Bouchez.

Coulommiers. — Imp. Paul BRODARD.

La population du Maroc

M. G. Rouy, membre de la Société de Géographie, a l'amabilité de nous communiquer une série de lettres particulières que le capitaine Larras lui a adressées. Le capitaine Larras, détaché depuis 1898 au Maroc, possède une connaissance approfondie de l'empire chérifien; aussi bien, nous a-t-il semblé intéressant de faire connaître à nos collègues la partie de cette correspondance ayant un caractère géographique.

. . . .

Le chiffre de la population du Maroc pourrait, il me semble, être fixé d'une façon plus précise qu'on ne l'a fait jusqu'ici.

Certains auteurs n'ont attribué à l'empire chérifien que 3 à 4 millions d'habitants. D'autres ont parlé de 9, de 15 et même de 30 millions. Les voyageurs adoptent généralement des nombres voisins de 7 millions : par exemple, Erckmann donne 8 millions au maximum, Rohlfs 6 500 000; et déjà au XVIII[e] siècle Chénier et Lemprière adoptaient 6 millions.

La permanence de ce chiffre me le rend suspect : après plus d'un siècle, la population n'aurait presque pas varié. Cependant, au Maroc, tous les hommes se marient, et se marient fort jeunes; beaucoup ont plusieurs femmes, légitimes, concubines ou négresses, et chaque femme a de nombreux enfants (de 10 à 12 en moyenne) : les femmes marocaines ne redoutent pas les maternités répétées, parce que la stérilité est un motif légal de répudiation, et parce que, si l'épouse n'est pas toujours bien traitée par son mari, la mère est l'objet d'une véritable vénération de la part de ses fils. Dans ces conditions la population du Maroc devrait croître rapidement[1].

Je sais bien que la mortalité est considérable, surtout chez les enfants : dans une ville comme Fès, j'ai pu m'assurer par de nombreux exemples qu'une femme de plus de quarante ans, qui, entre quinze et trente ans, a eu dix enfants, n'a généralement pu en sauver que trois, rarement quatre. Et, dans le reste du pays les chiffres restent sensiblement les mêmes. De plus, les Marocains, surtout ceux de langue berbère, ont peu de respect pour la vie humaine; les meurtres sont assez fréquents pour avoir une influence appréciable au point de vue qui nous occupe : mais pendant tout le cours du

1. Dans l'Algérie voisine, dont le climat est analogue, et les habitants de mêmes races et de mêmes mœurs, la population double en moins de trente ans.

XIX[e] siècle, les grandes tueries ont été rares dans le Moghreb el Aqçá, et un ordre tout relatif n'a pas cessé d'y régner. La population aurait donc dû augmenter.

En réalité, le chiffre donné par Chénier n'a rien de certain. Chénier, consul de France dans une ville de la côte, n'a visité qu'une très faible partie de l'empire chérifien; pour le reste du pays, il a été obligé de se contenter de renseignements plus ou moins précis. Lemprière, quoique placé dans de meilleures conditions, n'a pas parcouru non plus des itinéraires très variés.

Or, les renseignements d'indigènes sont toujours très exagérés; ils doivent être soumis à une critique sévère, et, même alors, ils sont aléatoires. Peut-on en citer une meilleure preuve que le Gourara-Touat-Tidikelt : nous avons trouvé dans ces oasis un nombre d'habitants à peine égal au tiers ou au quart de la population minima qu'on leur avait attribuée sur la foi des informateurs indigènes.

Ces observations s'appliquent également aux évaluations récentes de la population du Maroc. Les Européens dont les voyages ont le plus contribué à la connaissance de l'empire Chérifien n'ont chacun parcouru qu'une partie du pays. Je crois qu'ils ont en outre été victimes d'un certain mirage : comme aucun d'eux ne s'est astreint à suivre un réseau serré d'itinéraires, bien fixés à l'avance de façon à explorer méthodiquement le pays, ils ont tous suivi des lignes de plus grande densité de population, sur lesquelles les maintenaient constamment leurs guides. Les indigènes évitent, en effet, les régions « vides » qui sont toujours *blad el baroud*, *blad el khouf*, pays de la poudre ou pays de la peur, rendez-vous naturel des coupeurs de routes; et ce n'est que dans les forts groupes de douars que les muletiers trouvent à se ravitailler à bon marché. L'absence de cartes précises et détaillées ne permettait pas aux Européens de se rendre facilement compte des modifications d'itinéraires qu'ils subissaient souvent de ce fait, et dont j'ai vu de bien curieux exemples.

On peut donc considérer la plupart des nombres donnés jusqu'ici comme faussés par la généralisation d'observations locales trop favorables. Rohlfs, par exemple, a suivi des routes particulièrement riches, non seulement le long de l'Atlantique, mais encore en remontant l'*oued* Sous et jusque dans l'*oued* Draa. Erckmann, qui accompagnait le sultan en expédition, n'a connu que des régions pouvant assurer la subsistance des 15 ou 20 000 hommes dont se compose normalement la *mehalla*[1] du chérif : et vous savez dans quelle situation misérable Erckmann a pu voir la colonne que Moulay el Hasen conduisit au Sous en 1882[2], précisément parce qu'elle n'avait pas pu vivre sur le pays dans une contrée, cependant, réputée riche et peuplée.

Cette généralisation est naturelle, instinctive; je puis d'autant plus vous la signaler que j'ai moi-même commis souvent une erreur de ce genre : telle

1. Colonne d'opérations.
2. Erckmann. *Le Maroc Moderne*, p. 205 et suiv.

tribu m'avait paru peuplée, riche, établie sur des terres fertiles; les récits du soir sous la tente n'avaient pas peu contribué à me confirmer dans l'impression favorable ressentie le long de la route suivie. Revenu plus tard dans la même région par un itinéraire perpendiculaire au premier, je constatais que les belles cultures ne s'étendaient que sur quelques kilomètres de largeur, parfois sur quelques centaines de mètres, et qu'au delà on ne trouvait plus qu'une campagne aride, sèche, pierreuse, non cultivée ou même non cultivable. Ce cas se présente fréquemment dans le Maroc méridional[1].

Non seulement la population n'est pas répartie également dans tout le pays, mais elle n'est pas répartie également dans une même tribu; elle forme des îlots. C'est parfois une question de sécurité; mais souvent cela tient à ce que les habitants sont en nombre bien inférieur à celui que le pays pourrait nourrir; ils se groupent alors sur les parties les plus fertiles, de sorte qu'en des points très voisins, la densité est très différente. Presque nulle dans les régions non cultivables ou privées d'eau[2], la densité prend une valeur appréciable dans les parties de ces mêmes régions où l'existence de sources, de *rdirs*[3], de terres d'alluvions permet soit les cultures, soit un élevage plus intensif et la conservation des troupeaux pendant l'été. Dans les terres noires à céréales[4], la densité, plus forte en moyenne que dans le reste du pays, reste encore variable avec le degré de fertilité locale. Les cultivateurs marocains emploient, en effet, des procédés tout à fait primitifs : charrue égratignant à peine le sol, semences non choisies, et surtout peu appropriées à la nature des terrains, pas d'amendements ni d'engrais, si ce n'est pour la culture maraichère; aussi le seul moyen connu d'augmenter les rendements est-il d'ensemencer les champs dont la fertilité, soit en blé, soit en orge, est connue par expérience; et c'est sur des terrains de ce genre que se rencontrent les groupements les plus denses : Saïm chez les Abda; Oulad Amran, Khmis Zmamra, Zaouïet Saïs chez les Doukkala; Mediouna, Oulad Harriz, Oulad Saïd chez les Chaouïa; rives du Sebou et du Ouarra en amont de leur confluent; or, ce sont là précisément les points les plus visités par les Européens; d'où la légende d'un Maroc surpeuplé.

Par ce que je viens de dire des procédés de culture, vous vous rendez compte qu'à fertilité égale, une même superficie sera moins peuplée au Maroc qu'en France ou en Algérie. Et, en fait, je ne connais qu'un très petit nombre de régions, comme celles que je viens de vous citer, où la densité atteigne sur quelque étendue 40 habitants au kilomètre carré.

1. Vallée de la Tensift et de ses affluents, Tadla, bande entre la plaine Doukkala-Abda et la mer, vallée du Sous, etc.
2. Par exemple, Rehamma du Sud, Oulad bes Sebaa, Ahmar, Tadla, Guerouan, Zaër, Beni Ahsen dans la partie marécageuse.
3. Bassins naturels, remplis d'eau par les pluies d'hiver.
4. Abda, Doukkala, Chaouïa,... et aussi dans le R'arb.

Pour une autre raison encore, je trouve exagérées la plupart des évaluations données du chiffre de la population marocaine. 7 millions, 8 millions, 15 millions, 30 millions, c'est bien vite dit. Or, lorsque je compare le Maroc à l'Algérie, que je connais bien pour y avoir vécu vingt-cinq ans, je trouve que ces deux pays ont de grands points de ressemblance : la répartition des habitants de races diverses y est à peu près la même, et les superficies des régions paraissant avoir même densité de population sont peu différentes. Ceci en gros, bien entendu. Algérie et Maroc devraient donc avoir même nombre d'habitants; et la différence, s'il y en a une, me paraîtrait devoir être en faveur de l'Algérie. Or, le dernier recensement a trouvé dans notre colonie 4 millions d'indigènes et 600 000 Européens [1]. Il me semble donc difficile d'admettre qu'il y ait au Maroc beaucoup plus de cinq millions d'habitants.

*
* *

. . . .

Depuis quelques années, le Maroc a été parcouru en tous sens par des voyageurs européens. Si certaines de ses parties n'ont été que traversées par les explorateurs, beaucoup de tribus sont aujourd'hui bien connues dans toute leur étendue. Enfin, pour les très rares fractions qui n'ont pas été visitées, il a été possible d'arriver jusque dans leur voisinage, et d'y recueillir des renseignements indigènes moins inconsistants, et mieux contrôlés que jadis. On doit donc pouvoir évaluer le chiffre de la population du Maroc avec une approximation plus grande que celle obtenue jusqu'ici.

Au sud, le Maroc confine au Sahara. Celui-ci constitue une limite absolue : des reconnaissances récentes, lancées du sud algérien vers l'ouest, ont établi d'une façon certaine que le long des 29e et 28e parallèles de latitude, le Sahara occidental est vide d'habitants. Les Beraber nomades y mènent bien leurs troupeaux au pâturage, ou très exceptionnellement le traversent pour aller tenter un coup de main plus au sud et jusqu'au Soudan; mais il n'y ont pas d'établissements; le qçár [2] de Tindouf n'a eu qu'une existence éphémère : il est aujourd'hui évacué. A l'ouest de Tindouf, sur les bords de l'Océan, on observe quelques oscillations de nomades : mais elles sont effectuées par des fractions insignifiantes, ne comprenant que quelques centaines d'âmes.

Cette constatation permet de fixer très exactement les limites du peuplement marocain : ce sont la mer, l'Algérie et le Sahara aux environs du 29e parallèle.

Le Maroc peut alors être considéré comme formé de trois zones distinctes.

1. Exactement :

Européens	583 844	En 1901.
Israélites	57 132	
Musulmans	4 098 355	

2. *Qçár* (pluriel *qçour*), village fortifié.

1° Le Maroc atlantique, de Tanger à Mogador;

2° La ceinture montagneuse Atlas-Rif, dans laquelle nous comprendrons les bassins de l'oued Sous et de la Moulouya, enserrés tous deux entre la ceinture montagneuse principale et un contrefort.

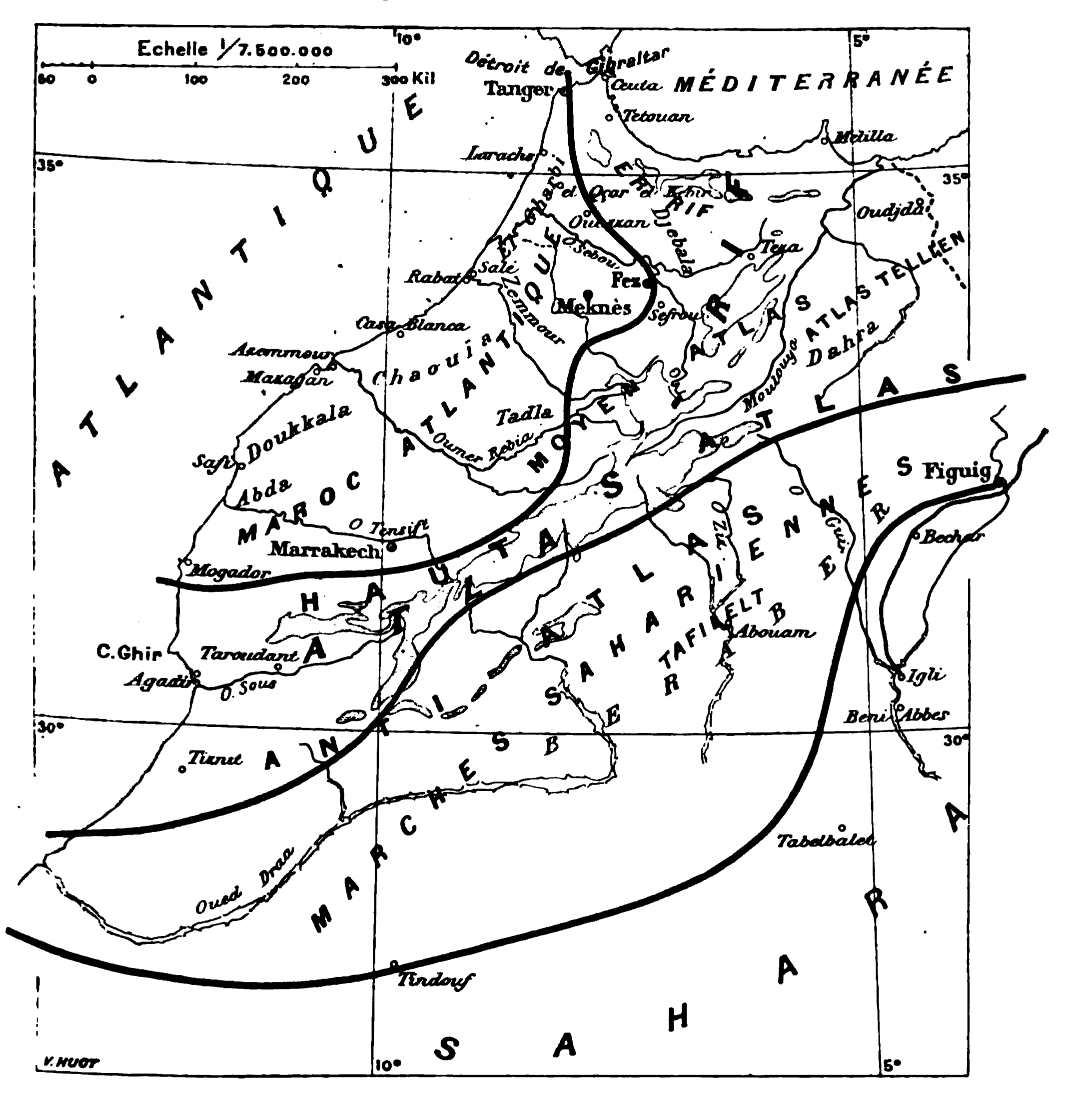


FIG. 91. — LES ZONES DE PEUPLEMENT DU MAROC.

3° Les marches sahariennes (oued Draa, Tafilelt, oued Guir), installées sur le glacis méridional de l'Atlas.

Dans mes lettres suivantes j'examinerai ces zones les unes après les autres, en commençant par la dernière; c'est la moins importante; mais, ne l'ayant pas visitée, je suis obligé de discuter les chiffres donnés par d'autres voyageurs ou par des indigènes, et d'entrer dans quelques détails.

Marches sahariennes. — Cette zone présente en tous ses points un aspect que les publications sur l'extrême sud algérien nous ont rendu familier. Sa caractéristique, au point de vue peuplement, est d'être formée de lignes de qçour, et non pas de surfaces habitées. Ces lignes sont disposées le long de rivières, coulant à ciel ouvert ou souterraines, qui permettent l'irrigation des palmeraies et des cultures. Au delà de la dernière *seguia*[1], ou des derniers puits, c'est le désert; l'on ne trouve plus que de rares nomades, pauvres et batailleurs, vivant de l'élevage de maigres troupeaux[2], et surtout de rapines exercées aux dépens des qçour et des caravanes. Pour être logique, on devrait donc évaluer le chiffre de la population en mesurant la longueur utile des cours d'eau.

Le Sahara marocain est formé, dans ces conditions, par les bassins de trois rivières issues de l'Atlas : le Guir, l'oued Ziz (Tafilelt), l'oued Draa.

Pendant mes séjours à Fès et à Marrakech, j'ai pu recueillir des renseignements sur le sud. Dans ces deux capitales, les Draoua[3] ont une colonie importante (maçons, porteurs d'eau,...); les Filala y sont également nombreux; l'on trouve sans trop de peine des gens du Touat ou de Figuig. Le mouvement des voyageurs est incessant entre le sud de l'Atlas et le Maroc atlantique; et beaucoup de fonctionnaires ou de soldats ont été au Tafilelt, ou même sont originaires du Sahara marocain. J'ai donc eu toutes facilités pour obtenir, pendant plusieurs années, des renseignements qui, par leur répétition, acquièrent une certaine valeur. En 1901, je les ai complétés et contrôlés à la qaçba des Glaoua, construite à la tête d'une des branches de l'oued Draa, et résidence d'un qaïd, qui, par fonctions, est l'homme connaissant le mieux tout le sud marocain.

A l'autre extrémité des marches sahariennes, et sans que nous ayons pu nous influencer réciproquement, les officiers du Sud-Oranais ont également cherché à connaître leurs voisins de l'ouest. Vous ne nierez pas la compétence de ces officiers, puisqu'ils résident dans des régions tout à fait semblables à celles qui nous intéressent. Certaines de ces enquêtes sont déjà anciennes, c'est évident[4]. Mais d'autres sont tout à fait récentes[5], et elles confirment sensiblement les premières.

Enfin, et surtout, un nombre relativement important d'Européens ont visité les régions dont nous parlons, et quelques-uns de ces Européens étaient de bons observateurs[6].

1. Canal ou rigole d'irrigation.
2. Moutons et chameaux.
3. *Draoua*, habitants du Draa. *Filala*, habitants du Tafilelt. *Touata*, habitants du Touat.
4. Dastugue, colonne de Wimpfen. de Castries, Le Chatelier, etc.
5. Capitaine Berriau, interprète Mercier pour le Tafilelt; capitaine Regnault pour l'oued Draa, etc. Voir *Bulletin du Comité de l'Afrique française*, années 1904 et 1905.
6. Rohlfs, de Foucauld (Tafilelt et Draa); nos officiers du Sud-Oranais pour le Guir; docteur Linarès (Tafilelt, 1893).

Si je prends toutes ces estimations, en attribuant à chacune d'elles une valeur plus ou moins grande, suivant qu'elle résulte de l'observation directe ou d'informations puisées à des sources plus ou moins dignes de foi, j'obtiens les chiffres suivants :

Bassin de l'oued Draa.	100 000 à 250 000 âmes.
— de l'oued Ziz (Tafilelt et Todr'a).	120 000 à 200 000 —
Ich, Figuig, et la vallée du Guir (partie marocaine, donc les Doui Meniaa non compris).	20 000 à 30 000 —

Les estimations les plus élevées donneraient donc au Maroc saharien moins de 500 000 habitants. J'adopte néanmoins le chiffre de 500 000[1].

Mais c'est certainement *un chiffre maximum*. Quelques constatations très simples permettent de s'en rendre compte :

Avec 500 000 habitants, le Sahara marocain aurait une densité moyenne d'environ 8 habitants par kilomètres carré : comment expliquer que, dans un pays aussi peuplé, de petits groupes de rôdeurs, armés de mauvais fusils, puissent circuler sans difficulté et razzier des tribus entières ou des qçour importants. Ne serait-ce pas parce que tribus et qçour n'ont pas le nombre de combattants que nous leur supposons ?

Par suite de la répartition inégale des populations, le chiffre total de 500 000 âmes ne peut être atteint qu'en attribuant au moins 250 habitants par kilomètre carré aux parties cultivées et irriguées[2]. Or, l'Égypte n'a qu'une densité moyenne de 6 habitants par kilomètre carré, avec 242 habitants (Haute-Égypte) et 247 habitants (Basse-Égypte) par kilomètre carré le long du Nil et dans le Delta. La vallée du Nil est certainement beaucoup plus riche et plus fertile que les oasis sahariennes.

Nous connaissons mieux aujourd'hui le groupe Gourara-Touat-Tidikelt. La partie qui ressemble le plus au Draa et au Tafilelt est le Touat. Nous trouvons dans le *Bulletin* du Comité de l'Afrique française une étude faite par un officier particulièrement compétent; le lieutenant Nieger assimile le Touat à un ruban d'oasis de 200 kilomètres de longueur, sur une largeur moyenne de 3 kilomètres, et les recensements administratifs ont donné 18 272 habitants, soit environ 90 habitants par kilomètre de longueur de rivière. Si on adopte ce taux pour les oasis marocaines, l'ensemble de l'oued Draa et du Tafilelt aurait une population qui, nomades compris, n'atteindrait pas 125 000 âmes. Je reconnais que les oasis marocaines, disposant d'une eau plus abondante qu'au Touat, peuvent nourrir une population plus nombreuse. Mais, de 125 000 à 500 000, l'écart me paraît considérable.

1. C'est presque le double du résultat auquel j'étais arrivé par renseignements.
2. C'est dix fois plus que ce que j'ai vu le long des rivières issues des *tizis* (cols) de Telouet, Tichka, Tamanet... : il est vrai que la population y est moins dense qu'en aval.

Ceinture montagneuse Atlas-Rif. — Je connais bien l'Atlas méridional que j'ai traversé en plusieurs points depuis le bassin de la Tensift jusqu'au Sous. Les vallées y sont très encaissées; les *dchour*[1] se rencontrent uniquement sur le bord des rivières; les champs de culture, étroits et bordés de murs de soutènement, s'étagent à droite et à gauche, en contre-bas des *seguias* d'irrigation, de sorte qu'on retrouve la forme saharienne des villages et cultures disposés en rubans très étroits[2] le long des cours d'eau. Les cirques voisins des cols[3] sont fréquentés par les troupeaux lorsque la paix règne dans la région; mais on n'y trouve pas d'établissements permanents, car chaque vallée est occupée par une tribu distincte, et les cols sont terrain contesté. La population est misérable, par suite du peu d'étendue des cultures, et parce que les troupeaux ne peuvent pas subsister nombreux dans des terrains, souvent schisteux, où les pâturages sont maigres; de plus, tout le pays est couvert de neige plusieurs mois par an, et je parle non seulement des sommets et des cols, mais des villages[4] dont les habitants ont par suite une physionomie toute particulière. C'est ainsi qu'au lieu des vêtements blancs que portent les indigènes de la plaine, hommes et femmes ont adopté une sorte de toge de bure sombre. Les maisons sont construites en vue d'hivers très rigoûreux, de façon à pouvoir loger bétail et approvisionnements.... Il est facile d'estimer le chiffre de la population de ces tribus, car l'unique sentier de chaque vallée suit l'*oued* et traverse tous les villages. On peut ainsi compter les maisons une à une, et même compter les habitants, car la curiosité, ou mieux encore une distribution de médicaments les attire tous autour de l'Européen de passage. Contrairement à une opinion trop répandue chez les « chrétiens » de la côte du Maroc, la densité de ces populations montagnardes est extrêmement faible. Il n'y a à cela rien d'étonnant : partout, les pays de montagne ont peu d'habitants[5]. L'Atlas n'échappe pas à la règle, et les vallées supérieures y sont tout à fait pauvres, surtout sur le versant du Sous. Au fur et à mesure que l'altitude diminue, les villages sont moins misérables. Mais il faut descendre jusqu'aux plaines pour trouver une population importante : au Sous encore plus qu'au nord, l'Atlas forme au-dessus de la plaine une berge très raide (de près de 1 500 m.); c'est au pied de cette berge que se pressent des villages nombreux, villages riches, parce qu'ils ont à la fois de l'eau et des terrains de culture variés (plaine et pentes). Ils forment à la montagne une ceinture à peu près continue, un poitrail (*dir*), d'où le nom que les indigènes donnent à ces

1. *Dchar* (pluriel *dchour*) hameau bâti, mais non fortifié.
2. 300, 200, 100 mètres et souvent moins. Et le ruban est souvent interrompu.
3. Tizi Tichka entre R'bar et Ida ou Grioun, col de Tiza entre Ida ou Zimer et Aït Adhious, Tizi Mgaïed entre Ikis et Aït Tiksit, Tizi-n'-Tifirelt entre Seqsaoua et Tiggouga, etc.
4. Les sommets atteignent 4 600 mètres d'altitude, les cols sont généralement par 2 500 et 2 600 mètres, les villages montent jusqu'à 1 800 mètres.
5. Par exemple en pays musulman les hautes vallées du Caucase, de la Syrie.

tribus : les *diara*, ou tribus du *dir*, du pied de l'Atlas. Ce sont ces riches *diara*[1] qui ont fait illusion à de nombreux voyageurs restés en plaine : mais cette brillante façade n'a derrière elle que pauvreté et misère.

Le reste de l'Atlas et le Rif présentent certainement le même caractère; la neige est trop abondante partout, pour qu'une nombreuse population trouve à subsister dans ces montagnes abruptes. De la plaine de Marrakech, la haute muraille de l'Atlas apparaît entièrement blanche à partir d'octobre jusqu'en avril : au-dessous de pics, découverts seulement un ou deux mois par an, la neige descend jusqu'à 1 800 et 1 500 mètres, parfois même jusqu'à 1 000 mètres (Amizmiz); les communications avec le Sahara sont alors presque coupées. De Demnat, de Jemaa Entifa, aussi loin que la vue s'étende vers le nord, les sommets neigeux se succèdent. En s'élevant sur les hauteurs voisines de Fès, on aperçoit encore la neige de tous côtés, au sud, chez les Beni-Mguild du moyen Atlas, au sud-est, chez les Beni-Ouar'aïn, à l'est, chez les R'iata, au nord-est et au nord, sur toute l'arête du Rif. Le spectacle est identique en longeant les Jebala, à Ouazzan, à Tanger même, à Tétouan, en suivant la côte de la Méditerranée, à Mélilla, dans la plaine d'Oujda. Dans ces conditions, les montagnes ne peuvent avoir une population dense. Il est vrai que partout j'ai retrouvé la ceinture plus ou moins riche des *diara*; mais si les *diara* comptent beaucoup d'habitants, elles ne forment qu'un mince cordon, et, lorsqu'on descend plus avant en plaine, les rivières réunies les unes aux autres deviennent moins nombreuses; l'eau captée en amont arrive de moins en moins abondante; et quand les pluies annuelles ne sont pas très fortes (comme c'est le cas normal dans le sud à partir d'une certaine distance de la mer) [2], on retrouve presque les conditions des oasis sahariennes, c'est-à-dire : le long de chaque rivière une bande richement cultivée, nourrissant une population dense; lorsque l'eau se trouve complètement absorbée par les villages d'amont (bords de l'Assif el Mehl par exemple), ou bien lorsqu'on s'éloigne à un ou deux kilomètres de chaque rivière, on ne rencontre plus qus des tribus pauvres, clairsemées, rendues nomades ou à demi nomades par la nécessité de trouver des pâturages pour leurs troupeaux, leur unique ressource.

Les remarques échangées avec d'autres voyageurs[3] m'ont confirmé dans cette manière de voir. J'applique donc à toute la ceinture montagneuse les chiffres que j'ai trouvés tant dans l'Atlas méridional que dans le Zerhoun, du

1. D'Imi n'tanout à Entifa et au delà dans le nord; — Ameskroud, Mnizla, les débouchés des Assifs, n'tagga, Talekjount,... et les rives de l'oued, au Sous.

2. Rehamna, Oulad bes Sebaa, plaine de Marrakech, Rasel Oued du Sous.... A Marrakech, qui est à 150 kilomètres de la mer par 31°38' de Lat. N., il ne tombe que 280 millimètres d'eau par an. A Mogador, situé sur la côte atlantique à une latitude cependant un peu inférieure à celle de Marrakech, il tombe 400 millimètres. A Tanger, placé sur l'océan, à l'entrée du détroit de Gibraltar, par 35°47' de Lat. N., la moyenne annuelle est voisine de 800 millimètres.

3. Erkmann, capitaine Thomas (Atlas central 1888, Rif 1889, Tadla et Zemmour 1890 et 1891, *diara* du sud 1893), Brives, de Ségonzac, etc.

côté d'Ouazzan, au Jebel el Habib, ou dans l'Anjera. J'attribue ainsi à cette zone montagneuse (fig. 91) une population totale de 1 500 000 habitants. En y ajoutant 200 000 habitants pour le Sous (vallée de l'oued Sous, plus la bordure montagneuse qui s'étend au sud jusqu'au Draa), et 200 000 habitants pour le bassin de la Moulouïa[1]; j'obtiens le chiffre de 1 900 000 habitants pour la population totale de la deuxième zone. J'estime que ce chiffre est plutôt fort.

*
* *

Maroc Atlantique. — Je l'ai parcouru en tous sens : dans l'ensemble, c'est certainement une zone riche et peuplée. Mais ici aussi il faut compter avec soin, et considérer une à une les tribus, ou même les fractions de tribus. Prenons, par exemple, une route bien connue : de Mazagan à Marrakech, on traverse successivement les Doukkala, les Rehamna et les Menabba du H'ouz. Dans une assez grande partie des Doukkala, la densité est en moyenne de 40 habitants au kilomètre carré; sur quelques îlots minuscules, par exemple autour de Sidi ben Nour, on trouve même jusqu'à 100 habitants au kilomètre carré. Dès qu'on entre chez les Rehamna, la densité tombe brusquement à 10 vers Nzalet el Hamira et le Souq et tnin, pour diminuer encore à 4 ou 5 au sud de Smira. Après les steppes arides et presque désertes des Menabba, on traverse la Tensift et la magnifique palmeraie de Marrakech; celle ci n'est en somme qu'une très riche oasis saharienne nourrissant une population des plus denses, 200 à 250 habitants au kilomètre carré; car à une heure au sud de Marrakech, la densité reprend une valeur très faible pour ne remonter franchement que dans les riches villages du pied de l'Atlas.

Dans tout le Maroc atlantique, il suffit de parcourir une quarantaine de kilomètres pour constater de pareilles différences. Entre deux points quelconques distants d'une centaine de kilomètres, il est toujours possible de combiner deux routes, assez voisines pour avoir sensiblement la même longueur, et dont l'une donnerait l'impression d'un pays deux ou trois fois plus riche que celui traversé par le deuxième itinéraire. On n'évaluera donc avec quelque précision le nombre d'habitants qu'en examinant tout à fait en détail les diverses tribus ou régions. C'est un travail de ce genre qui m'a donné comme résultat 2 200 000, au maximum[2].

1. 130 000 au nord du parallèle de Debdou, et 60 à 70 000 pour les nomades de la Dahra, Beni Guil, Oulad Sidi Cheikh R'araba, Aït Tser'ouchen de la Moulouïa.... J'ai compris dans la zone montagneuse proprement dite tout le terrain de la rive gauche de la Moulouïa, depuis la mer jusqu'à Qçabi ech Chorfa, et la vallée entière en amont de ce dernier point.

2. Dans ce chiffre sont comprises les villes. Outre l'évaluation directe, j'ai essayé de plusieurs méthodes pour obtenir le nombre d'habitants des villes les plus importantes :

1° Détermination précise des surfaces habitées et calcul des densités dans divers quartiers par le comptage direct des habitants d'une surface donnée.

2° Comptage des maisons, et multiplication par les nombres moyens d'habitants par maison.

Le Maroc tout entier aurait alors une population de :

Marches sahariennes.	500 000
Atlas-Rif	1 900 000
Maroc atlantique.	2 200 000
Soit au total.	4 600 000 âmes au maximum.

Malgré toute les précautions dont j'ai essayé de m'entourer dans cette évaluation, basée cependant sur de très nombreuses observations personnelles,

3° Nombre de fusils que peuvent mettre en ligne les différents quartiers, et multiplication par 8 ou 9 suivant les cas.

4° Les ouvriers étant groupés par corporations, leur nombre est facilement connu. On peut également avoir une valeur assez approchée du nombre des autres chefs de famille : fonctionnaires, marchands, professeurs, étudiants. A tant de membres par famille de chaque catégorie (chiffres moyens obtenus par renseignements), la population totale sera connue d'une façon aussi approchée que par les deux méthodes précédentes. Mais le procédé le plus sûr est encore le premier : il n'est pas toujours facile à appliquer!

Les résultats obtenus par des procédés aussi distincts ont présenté peu de différences. Voici les chiffres que j'adopte pour les villes que j'ai habitées ou visitées :

Fès	65 000	habitants	Ces chiffres sont ceux de la population normale. Il faut attribuer 10 à 15 000 âmes de plus à celle de ces capitales dans laquelle le sultan fixe momentanément sa résidence.
Marrakech.	57 000	—	
Meknas	20 000	—	au plus.
Tanger	30 à 32 000	—	sans les villages indigènes de la banlieue.
Tetouan.	18 à 20 000	—	
Larache	6 500	—	
Rabat.	22 à 25 000	—	
Salé.	15 000	—	
Casablanca.	20 000	—	
Azemmour.	12 à 15 000	—	
Mazagan.	20 à 22 000	—	

Safi.	6 à 7 000	habitants	
Mogador.	20 000	—	
El Qçár et Kebir. .	10 à 11 000	—	
Ouazzan	6 000	—	
Sefrou.	4 500	—	(fort)
Taroudant.	7 à 8 000	—	(1901)
Oujda	8 à 9 000	—	(1903)

Ceuta et Mélilla n'appartiennent pas au Maroc, et n'ont d'ailleurs qu'une faible population civile.

Le chiffre de la population de chaque ville varie d'une façon sensible, suivant que la région environnante est tranquille ou troublée. Au début de troubles, la population urbaine s'accroît d'un nombre plus ou moins important de réfugiés. Si les troubles persistent, le commerce périclite, et une partie des habitants va chercher fortune ailleurs.

Pour vous donner une idée de la façon dont la population est répartie dans le Maroc atlantique et au Sous, je prends au hasard mes évaluations pour quelques-unes des agglomérations de second ordre que j'ai visitées. Vous remarquerez que certaines bourgades sont loin d'avoir l'importance qu'on leur attribue communément, alors qu'il existe des groupements peu connus dont la population atteint un chiffre élevé. Cette liste est tout à fait incomplète, et pourrait être aisément triplée; mais vous trouverez sans doute comme moi que la population totale du Maroc ne doit pas être bien élevée, puisque les agglomérations supérieures à 2 000 habitants sont aussi rares :

Mahediya (embouchure du Sebou).	400	habitants	
Qçár eç çrir (détroit de Gibraltar).	0	—	(un *dchar* voisin n'a pas plus (de 200 habitants).
Oualidia (entre Mazagan et Safi).	60	—	(et 300 avec le Zaouïa voisine).
Agadir Ir'ir (port du Sous)	400	—	(800 à 1 000 avec Founti).
Qelaa (chez les Sr'ar'na).	1 800	—	
Tameslouhat (H'ouz Marrakech).	2 500	—	
Jemaa Entifa (*diara* du H'ouz). . . .	1 500	—	
Demnat —	4 000	—	
Zaouïa Sidi Rah'al —	1 200	—	
Dar el Mesfioui Imin'zat —	1 500	—	
Zaouïa Moulay Brahim —	1 000	—	
Amizmiz —	3 000	—	

je n'aurai garde d'attribuer au résultat une valeur absolue; et je crois que le mieux sera de dire : Le Maroc a de quatre à cinq millions d'habitants. Mais j'ai la conviction que le chiffre exact est plus voisin de 4 millions que de 5 millions... »

N. Larras.

Groupe des Frouga	(*diara* du H'ouz) . .	5 à 6 000	habitants.
Zaouïa Sidi Ah'med ou Mousâ	—	1 500	—
Qasbet Mejat	—	600	—
Chichaoua	—	3 000	—
Agergour, Qasbet Mzouda, Imin'tanout, Zaouïa Sidi Abdel Moumen, etc.			
Dar ould Mouïs (Rasel Oued-Sous).		1 200	—
Ed dir Oulad Mello	—	800 à 1 000	—
Agadir et tolba (Oulad Yaya)		1 000	—
Mnizla	—	700	—
Ameskroud	—	900	—

Régions de grande culture.

Settat	(Chaouïa)	3 500	habitants.
Darould Chafaï	—	1 500 à 1 800	—
Dar el Daoudi	—	900 à 1 000	—
Qasba ben Ahmed	—	1 500 à 2 000	—
Dar ber Rchid	—	2 500	— (ruinée aujourd'hui).
Qaïd des Oulad bou Ziri	—	700	—
Qaïd el Khamlichi	—	800	—
Sidi H'ajaj	—	1 000	—
Qaïd bou Chaïb el Aïachi	—	2 500	—
Dar el Aïdi, Qasbet Mediouna, Zaouïet en Nouaçer, Zaouiet Chentouf, etc.			
Zaouiet Saïs	(Doukkala).	1 000	—
Zaouïa Sidi R'anem	—	400	—
Qaïd el Maaroufi	—	1 800	—
Zaouïa bou Cedraïa	—	600	—
Sidi ben Nour, Dar el Qellali, Darould Driouich, Zaouïa Moulay Abdallah, Zaouïa Sidi Tounsi, Qaïd el Aouni, Dar-bou-hali el freji, etc.			
Dar Eddi ben Doh (Ahmar)		1 000	—
Tanis (Zima)	—	800 à 1 000	—
Zaouïa Sidi Chiqer	—	130	—
Dar Allel Ould Bah, Nouaçer, etc.			
Dar Si Aïssa el Abdi (Abda).		2 500	—
Qaïd el Mouïssat, etc.			
Dar el Touri (Lalla Ito) [Beni Ahsen]		6 à 700	—
Dar el Gueddari.		1 200	—
Dar ben Ali, etc., etc.			

La plupart de ces agglomérations sont formées autour de la *qaçba* du qaïd de la tribu, et le chiffre de leur population varie avec la fortune politique de ce qaïd.

D'après une statistique récente, établie avec des renseignements israélites, le nombre total des habitants de cette religion serait au Maroc de 150 000 au maximum.

Les Européens ne sont pas plus de 11 000 dans toute l'étendue de l'empire chérifien.

L'âge des derniers volcans de la France

(Mémoire couronné par l'Académie des Sciences.)

(*Fin*[1].)

IV

LES DERNIÈRES ÉRUPTIONS DE L'AUVERGNE

Continuité des éruptions basaltiques dans la Basse-Auvergne. — Tandis que dans le Cantal, ou Haute-Auvergne, il n'y a pas de basaltes postérieurs au début du creusement des vallées actuelles, au Mont-Dore, les importants travaux de M. Michel-Lévy[2] ont fait connaître un phénomène analogue à celui que nous avons observé dans le Velay, c'est-à-dire une continuité presque parfaite dans les éruptions basaltiques, depuis le Pliocène supérieur jusqu'au Quaternaire, c'est-à-dire depuis le début du creusement des vallées actuelles jusqu'à la fin de ce creusement.

Les *basaltes des pentes*, postérieurs à la faune à *Elephas meridionalis* ou contemporains de cette faune, s'observent sur divers points. On peut citer, au nord du massif, la coulée du puy de Vivanson, dont le front domine le village de Perpezat, les coulées des puys de Servière et de Compéret, celles des environs du lac de Guéry (fig. 92); à l'est, les terrasses basaltiques des environs de Saint-Dierry et de Neschers, situées en contre-bas des basaltes des plateaux environnants et à une altitude supérieure à celle des basaltes nettement quaternaires.

Comme dans le Velay, la plupart de ces basaltes des pentes peuvent être facilement rattachés à des cônes volcaniques à moitié dégradés. Comme dans le Velay également, les basaltes des pentes se relient topographiquement aux basaltes des fonds de vallées par des transitions insensibles. Les coulées du volcan de Gravenoire, que nous étudierons tout à l'heure, fournissent une de ces transitions.

1. Voir *La Géographie*, XIII, 15 mars et 15 avril 1906, p. 177 et 275.
2. Carte géologique détaillée de la France. Feuille de Clermont, 1887. *Notes sur la Chaîne des Puys, le Mont-Dore et les éruptions de la Limagne*, in *Bull. de la Soc. géol. de France*, 3e série, t. XVIII, 1891).

Nous n'avons à nous occuper ici que des cônes bien conservés et des basaltes du fond des vallées, c'est-à-dire des volcans de la Chaîne des Puys, y compris ceux qui prolongent cette traînée sur le flanc oriental du Mont-Dore.

Caractères topographiques. — Pris dans leur ensemble, ces volcans sont tout à fait remarquables par leur fraîcheur (fig. 93). Je n'insisterai pas sur ce point qui est devenu banal. Ils ressemblent tout à fait aux volcans du Velay et du Vivarais, que nous avons déjà étudiés, et les différences topographiques



FIG. 92. — LE LAC DE GUÉRY ET LE MASSIF DU SANCY.
(Photographie de M. Denis; cliché emprunté au *Guide du Puy-de-Dôme* de MM. Boule, Glangeaud, Rouchon et Vernière.)

que j'ai établies entre les derniers produits des feux souterrains de ces deux régions se retrouvent ici, dans la même région.

M. Michel-Lévy a bien montré, en effet, que tous les cratères de la Chaîne des Puys et tous ses courants de laves ne sont pas contemporains. Il y a des cratères emboîtés qui se rapportent nécessairement à deux périodes éruptives. Il existe de nombreux exemples de coulées superposées et de nature pétrographique différente. D'une manière générale, les andésites et les labradorites recouvrent les basaltes : l'andésite de Volvic, qui vient du Puy de la Nugère, s'est épanchée sur le basalte de Saint-Genest-l'Enfant sorti d'un groupe de volcans situés près de Pauniat; l'andésite du Puy de Pariou s'est superposée au courant basaltique du petit Puy de Dôme.

La labradorite du Puy de Mercœur repose à Fontfreide (fig. 94) sur le long et étroit ruban basaltique qui se déroule jusqu'à Chanonat. Les formida-

bles épanchements de labradorite des Puys de Dôme et de Louchadière se terminent sur des basaltes plus anciens. Ailleurs c'est le contraire; les basaltes reposent sur ces mêmes labradorites ou sur d'autres basaltes. M. Michel Lévy a donné une coupe du Puy de Louchadière qui montre un culot de basalte prolongé par une coulée peu étendue et déversée sur la labradorite. La

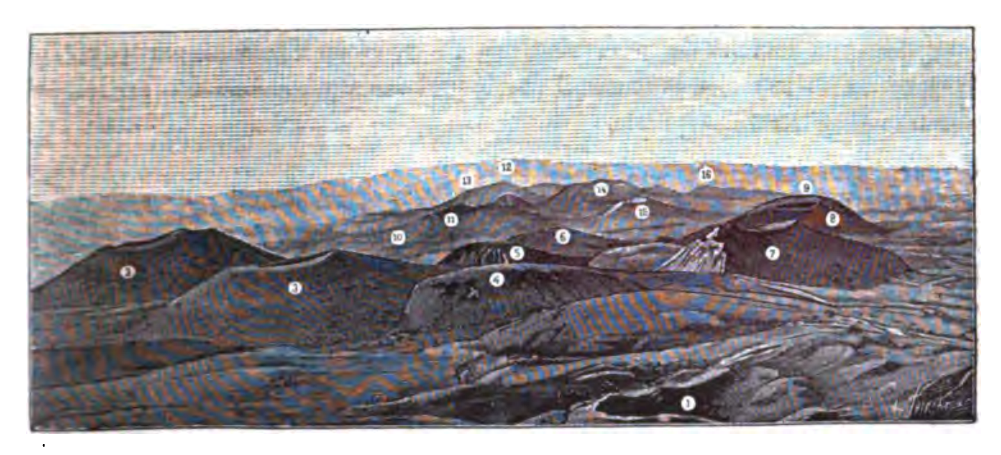


FIG. 93. — VUE PANORAMIQUE DE LA PARTIE NORD DE LA CHAÎNE DES PUYS, PRISE DU SOMMET DU PUY-DE-DÔME.

1, Nid de la Poule; 2, Puy de Côme; 3, Grand Suchet; 4, Petit Suchet; 5, Clierzou; 6, Puy de Fraisse; 7, Puy de Pariou; 8, Puy des Goules; 9, Le Sarcoui; 10, Puy de Lantégy; 11, Puy des Gouttes; 12, Puy Chopine; 13, Puy de Louchadière; 14, Puy de Jumes; 15, Puy de Chaumont; 16, Puy de la Nugère. (Dessin de l'auteur d'après ses photographies.)

fameuse cheire basaltique du Puy de la Vache, qui a donné naissance au lac d'Aydat, se termine par un front escarpé au-dessous duquel se dégage la belle coulée également basaltique issue du Puy de Marmont et arrivant jusqu'à Saint-Amand-Tallende.

Il est certain que les coulées supérieures, désignées sur la carte de M. Michel-Lévy par l'exposant 4 (andésites α^4, labradorites λ^4, basaltes β^4), ont un aspect plus récent que les coulées de basalte antérieures (β^3). Leur surface est plus rocailleuse, plus hirsute; ce sont elles qui forment les véritables cheires paraissant à peine refroidies. Certaines coulées de basaltes β^3, comme celles de Pontgibaud et de Pranal, présentent l'aspect morcelé, discontinu, que nous avons reconnu être caractéristique des basaltes du fond des vallées des environs du Puy; les cours d'eau ne coulent plus *sur elles*, mais *à côté d'elles*. Elles sont donc, à première vue, plus anciennes que les coulées de basaltes β^4 que les rivières ou les torrents n'ont pas encore eu le temps d'entamer profondément. C'est tout ce que peut nous apprendre la topographie.

Données paléontologiques et anthropologiques. — Les données de paléontologie et d'archéologie préhistoriques recueillies jusqu'à ce jour permettent d'aller plus loin et de préciser l'âge d'un certain nombre de volcans ou de

coulées : Gravenoire, Pranal, Blanzat, Saint-Saturnin, La Nugère, Fontmort, Le Tartaret. Les documents paléontologiques et les documents archéologiques ou anthropologiques se sont généralement rencontrés dans les mêmes gisements. Ils s'éclairent et se complètent mutuellement. Je vais les étudier un à un, en commençant par le volcan de Gravenoire, que l'aspect physique de certaines coulées qu'on lui rattache ordinairement paraît désigner comme l'un des plus anciens de la Chaîne des Puys, et en finissant par celui du Tartaret, d'un aspect très jeune et sur lequel nous possédons des renseignements particulièrement précis.

Age du volcan de Gravenoire. — Gravenoire, situé aux portes de Clermont-Ferrand, a été étudié par de nombreux géologues. M. Glangeaud en a publié récemment une monographie [1]. C'est un cône de scories dépourvu de cratère, assis sur un plateau basaltique beaucoup plus ancien, et accompagné, vers Beaumont, de trois cônes secondaires aujourd'hui très surbaissés. De



FIG. 94. — DEUX COULÉES SUPERPOSÉES, LA SUPÉRIEURE DE LABRADORITE, L'INFÉRIEURE DE BASALTE, A FONTFREIDE.
(Photographie de l'auteur.)

Gravenoire même sont sorties des coulées de basalte qui vont au nord vers Royat, à l'est vers Beaumont. Les coulées qui forment les plateaux dominant Clermont et Aubière ne sont peut-être que le prolongement de celles de Gravenoire, mais on peut aussi les rattacher aux cônes adventifs de Beaumont. Quoi qu'il en soit, ces coulées se présentent dans des conditions topographiques

1. *Bull. du Service de la carte géologique*, n° 82, 1901.

qui doivent leur faire attribuer une antiquité supérieure à celle de beaucoup d'autres formations analogues de la Chaîne des Puys[1]. Au delà de Beaumont, sur la route qui conduit à Ceyrat, le basalte repose sur une formation alluviale qui ne renferme que des roches primitives, granite, granulite, diorite et des cailloux de basalte des plateaux environnants. Par leur composition, ces alluvions sont différentes de celles du fond de la Limagne et de la plaine de Sarliève. Sur une certaine étendue, elles présentent, d'après Julien[2], quelques caractères des formations glaciaires.

Bien que j'aie extrait moi-même d'une argile à blocs qui surmonte les éléments roulés un caillou avec des stries bien nettes, je ne saurais affirmer qu'il s'agit réellement d'un dépôt morainique. Ce qui est certain, c'est que la coulée se trouve dans une position topographique toute différente de celle que présentent ordinairement les basaltes que M. Michel-Lévy désigne par le symbole β^4. Ici la lave s'est bien épanchée dans un creux, puisqu'il y a un lit d'ancienne rivière à Beaumont, mais, aujourd'hui, cette coulée forme un véritable plateau, bordé de chaque côté par un vallon assez profond.

La lave de Gravenoire, ou plutôt des volcans de Beaumont[3], présente des fentes remplies par des limons dans lesquels Pomel[4] d'abord, Pommerol[5] ensuite, ont trouvé des ossements de Mammifères. Pomel a indiqué des restes d'une Marmotte qu'il a appelée *Arctomys Lecoqi*, de Chat sauvage (*Felis minuta* Pomel), de Renard et du Bœuf primitif (*Bos primigenius*). Pommerol a signalé les espèces suivantes : Bœuf (*Bos taurus*), un Cheval de petite taille, le Renard (*Canis vulpes*) et une Marmotte (*Arctomys primigenia*).

La Marmotte seule a une signification chronologique et encore assez vague. C'est d'ailleurs l'espèce commune, *Arctomys marmotta*, qui se trouve associée, dans maints gisements de nos pays, à la faune du Mammouth comme à celle du Renne. Elle démontre toutefois que le commencement du remplissage des fentes dans la lave d'Aubière remonte au moins au Quaternaire supérieur.

Il serait très important de recueillir des fossiles dans l'alluvion sous-basaltique. On n'y en a pas trouvé jusqu'ici et nous ne pouvons fixer l'âge de cette alluvion que par comparaison avec les formations analogues de la région situées dans les mêmes conditions topographiques. Elle occupe une position

1. M. Boule, *Bull. de la Soc. géolog. de France*, 3e sér., t. XVIII (1890), p. 889.
2. Julien, *Des phénomènes glaciaires dans le Plateau central de la France*, 1869, p. 96.
3. Aux raisons invoquées par MM. Michel Lévy et Glangeaud pour le rattachement des coulées d'Aubière et de Clermont aux volcans de Beaumont, plutôt qu'à Gravenoire, on peut ajouter cet autre argument que Gravenoire est un volcan parfaitement conservé, tandis que les cônes de Beaumont, surbaissés, dégradés, ont un aspect qui s'accorde bien avec la topographie de ces coulées.
4. *Nouvelles observations sur la Paléontologie des terrains meubles de la Limagne d'Auvergne*, in *Bull. de la Soc. géol. de France*, 1re série, t. XIV, p. 206, 1843. — *Catalogue des Vertébrés fossiles des bassins supérieurs de la Loire et de l'Allier*, 1854.
5. *Age du volcan de Gravenoire*, in *Ass. franç. Congrès de Reims*, 1880.

intermédiaire entre les graviers des hauts niveaux de la Limagne à ossements d'*Elephas meridionalis*[1] et les dépôts superficiels de la plaine voisine de Sarlième dont nous connaissons le contenu paléontologique grâce aux recherches de Pommerol[2].

Le Loup (*Canis lupus*).
Le Renard (*Canis vulpes*).
Le Mammouth (*Elephas primigenius*).
Le Rhinocéros à narines cloisonnées (*Rhinoceros tichorhinus*).
Le Cheval (*Equus caballus*).
Le Renne (*Cervus tarandus*).
Le Bœuf primitif (*Bos primigenius*).
Le Bison ou Aurochs (*Bison europeus*).
Le Bœuf ordinaire (*Bos taurus*).
Le Lièvre (*Lepus timidus*).
Autres Rongeurs.
Oiseaux.

Cette liste aurait peut-être besoin d'être revisée, car son auteur n'était pas très expérimenté en paléontologie, mais dans l'ensemble il n'est pas douteux qu'elle appartienne au Quaternaire supérieur et ne soit du même âge que celle des fentes d'Aubière.

Ainsi les coulées dites de Gravenoire seraient comprises entre le Pliocène supérieur et le Quaternaire supérieur. Elles remontent probablement au Quaternaire inférieur caractérisé par l'Éléphant antique, le Rhinocéros de Merck et toute une faune chaude encore peu connue aux environs de Clermont. Elles seraient donc sensiblement contemporaines des éruptions de Denise, dans le Velay.

Squelette humain de Gravenoire. — Au printemps de 1891, le chef d'exploitation d'une carrière de pouzzolane (carrière de la Brenne) découvrit des fragments d'un crâne humain et quelques autres débris osseux au milieu des scories du volcan de Gravenoire. MM. Girod et Gautier, informés de cette découverte, se transportèrent sur les lieux, pour étudier le gisement et fixer la position stratigraphique du squelette humain[3].

Les débris de ce squelette auraient été recueillis dans un lit de cendres volcaniques, ne présentant, d'après MM. Girod et Gautier, aucune trace de remaniements. Ils prouveraient la contemporanéité de l'Homme et des éruptions du volcan de Gravenoire. Celui-ci serait exactement de l'âge du Renne. Cette dernière affirmation ne peut reposer, on l'a vu tout à l'heure, que sur la méconnaissance des faits stratigraphiques et sur l'interprétation erronée des documents paléontologiques.

Quant à l'antiquité du squelette humain, j'ai fait remarquer, dès que j'ai

1. Ed. Lartet, in *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XVI.
2. *Le gisement quaternaire de Sarliève*, in *Ass. française*, Congrès de Montpellier, 1879, p. 801. Pomel avait antérieurement signalé du même gisement : *Elephas primigenius* et *E. priscus* (*Cat...*, p. 74).
3. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 19 mai 1891 et 29 janvier 1894. — P. Girod et P. Gautier, *L'homme préhistorique de Gravenoire*, br. in-8, 22 p. Paris, sans date.

appris sa découverte[1], que, pour en être convaincu, il faudrait des preuves solides en faveur du non-remaniement des scories où les ossements ont été trouvés. J'ajoutais : « Si je parle de remaniements, c'est parce que j'ai eu l'occasion de voir maintes fois avec quelle facilité les scories des volcans se déplacent en paquets énormes, sans que leur arrangement et leurs caractères physiques soient visiblement altérés. Les projections qui formaient autrefois le sommet du cône de Gravenoire encombrent aujourd'hui sa base. Dans une excursion publique que j'ai dirigée pendant mon passage à la Faculté des Sciences de Clermont, j'ai signalé à Gravenoire même la fréquence de ces remaniements ».

Plus tard, Pommerol[2] a formulé d'analogues réserves : « Cette couche est-elle réellement de l'époque de l'éruption volcanique? n'est-elle pas le résultat d'un remaniement naturel par les eaux, des scories rouges qui reposent sur la coulée de lave, et ne seraient-elles pas comparables à ces terrains meubles que l'on rencontre, entourant comme d'une zone la base de tous les cônes volcaniques? »

MM. Girod et Gautier reconnaissent eux-mêmes qu'ils n'ont pas observé les ossements en place; que, lors de leur visite, la tranchée où ils avaient été trouvés était déjà remblayée.

D'une enquête personnelle il résulte que des naturalistes de Clermont ont vu les ossements en question deux mois au moins avant qu'on en parlât et que ces ossements n'étaient pas en place. L'ouvrier qui les a exhumés a affirmé qu'il rencontrait parfois, au cours de ses travaux, des excavations creusées de main d'homme, montrant distinctement la trace des coups de pioche et que c'est près d'une de ces excavations artificielles qu'il avait trouvé les ossements humains.

En résumé, la découverte de Gravenoire constitue un fait dont il serait au moins imprudent de tirer des conclusions scientifiques.

Coulées basaltiques de Pranal et ses abris préhistoriques. — A quelques kilomètres en aval de Pontgibaud la vallée de la Sioule offre, sur la rive gauche du cours d'eau, une coulée de basalte issue de l'amas de scories appelé indifféremment Puy Noir ou Puy Rouge. Cette coulée repose sur un ancien lit de rivière situé à une dizaine de mètres au-dessus du lit actuel, ce qui indique une antiquité relativement considérable. Sur certains points la désagrégation du basalte a produit des anfractuosités ou abris de quelques mètres de profondeur. Sous l'un de ces abris, M. Brihat, conducteur des ponts et chaussés, a pratiqué une fouille dont le produit a été étudié par le Dr Pommerol[3].

Le sol de l'abri était formé de bas en haut par :

1° Le micaschiste de la région,

2° Un lit de cailloux roulés contemporain de l'éruption basaltique,

1. *L'Anthropologie*, t. III (1892), p. 73.
2. *Le squelette humain de Gravenoire*, in *Revue de l'École d'Anthropologie*, 2e année, n° 8.
3. Brihat et Pommerol, *La station préhistorique de Pranal*, in *Revue d'Auvergne*, 1891.

3° Une couche de débris basaltiques tombés du plafond de l'abri, mélangés avec des cailloux roulés et cimentés par de l'argile,

4° Une couche de débris basaltiques de 8 m. 50 d'épaisseur.

De cette dernière couche, M. Brihat a extrait des objets travaillés par l'Homme et des ossements d'animaux. Les premiers comprenaient : 40 silex taillés, deux dents de Cerf polies et percées d'un trou de suspension, un ciseau en bois de Cerf, quelques fragments de poterie. Tout cela est néolithique. Les ossements d'animaux se rapportent à : la Panthère (*Felis pardus*), le Blaireau (*Meles taxus*), le Bœuf commun (*Bos taurus*), le Cerf commun (*Cervus elaphus*), le Mouton (*Ovis aries*), le Sanglier (*Sus scrofa*), le Castor (*Castor fiber*), le Campagnol des champs (*Arvicola agrestis*). Sauf la Panthère, dont la présence dans un tel milieu est assez curieuse, toutes ces espèces se rapportent à la faune actuelle et les données paléontologiques sont pleinement d'accord avec les données de la préhistoire.

La coulée de Pranal est donc antérieure à l'époque néolithique : cette conclusion n'est pas inattendue; elle n'ajoute rien à ce que nous savions, d'une manière générale, sur l'âge des basaltes des fonds des vallées actuelles de l'Auvergne. J'ai cru pourtant devoir la rapporter parce que les documents de ce genre ne sont jamais trop nombreux et qu'en raisonnant strictement, nous n'avons pas le droit de généraliser les résultats fournis par l'étude de tel ou tel volcan pour les appliquer à tous les volcans de la chaîne. D'ailleurs, l'examen de la coupe des terrains de l'abri nous permet de reculer singulièrement la limite *minima* de l'âge de la coulée. Il est clair que lorsque les hommes de la pierre polie vinrent chercher un abri dans les anfractuosités du basalte, la topographie était identique à la topographie actuelle. Or il n'en était pas ainsi au moment de l'éruption. Il a fallu que depuis la rivière se creuse un lit dans le micaschiste sur 10 mètres de profondeur, puis que le basalte se désagrège pour former les abris; la présence d'ossements de Panthère dans les éboulis paraît démontrer que les grottes ont servi de repaire à des carnassiers de l'époque quaternaire avant d'être habitées ou fréquentées par l'Homme. Ces considérations nous forcent à reculer énormément dans le passé, bien au delà de l'époque néolithique, l'âge de l'éruption du volcan de Pranal.

Station humaine quaternaire sur la lave de Blanzat. — C'est encore au Dr Pommerol[1] que nous devons la connaissance de cet intéressant gisement.

Blanzat est bâti exactement à l'extrémité d'une coulée de basalte sortie du Puy de la Coquille et qui domine d'environ 15 mètres le lit du ruisseau voisin. En novembre 1888, un ouvrier, creusant dans un talus adossé à la lave pour extraire de la pierre, exhuma quelques ossements et des silex travaillés.

1. *Découverte à Blanzat d'un abri magdalénien*, in *Revue d'Auvergne*, t. V, 1888.

Le gisement, fouillé avec soin par le Dr Pommerol, remonte cette fois au Quaternaire.

La section du talus a montré de bas en haut (fig. 95) :

1° Des sables et des cailloux roulés représentant l'ancien lit du cours d'eau où s'est épanchée la lave du Puy de la Coquille et sur lesquels la coulée est assise.

2° Des éboulis de cailloux basaltiques, mélangés avec des scories et de la terre; cette formation remplit une anfractuosité de la coulée formant abri. Elle est coupée en deux par une couche de terre noire, rougeâtre, avec débris de charbon et représentant un foyer.

C'est le véritable horizon paléontologique et archéologique. On y a recueilli des silex taillés de formes variées et des plus caractéristiques, à en juger par la planche qui accompagne le mémoire de Pommerol. Ce sont des types classiques de nos gisements de l'âge du Renne. Il y avait aussi des bois de Renne portant des traces de travail. Les ossements d'animaux appartenaient au Cheval (*Equus caballus*), au Renne (*Cervus tarandus*), au Bœuf primitif (*Bos primigenius*), à la Chèvre primitive (*Capra primigenia*), au Lièvre (*Lepus timidus*). Il est possible que ces déterminations ne soient pas très exactes; le Bovidé est peut-être un Bison; la *Capra primigenia* est sûrement le Bouquetin; le Lapin serait plus vraisemblable que le Lièvre. Mais la présence du Renne est indubitable, car elle est corroborée par le caractère de l'outillage qui l'accompagne.

Cette station prouve que la coulée de Blanzat est non seulement antérieure à l'âge du Renne, c'est-à-dire au Quaternaire supérieur, mais encore qu'elle est beaucoup plus ancienne à cause des dispositions topographiques qui sont analogues à celles de Pranal. Avant la formation du talus archéologique, les environs du gisement ont dû subir des changements considérables dans leur configuration. La coulée s'est épanchée dans un lit de rivière qui se trouve aujourd'hui à 15 mètres en contre-haut du ruisseau voisin. Ce creusement a dû exiger beaucoup de temps. Puis, l'abri a dû se former peu à peu, par désagrégation des matériaux basaltiques. Le talus d'éboulis était à moitié constitué quand l'Homme du Renne en a pris possession. A ce moment la topographie de cette partie de l'Auvergne était, comme presque partout en France, absolument identique à la topographie actuelle. C'est un fait général sur lequel j'ai eu l'occasion d'insister plusieurs fois à propos de stations paléolithiques de divers pays.

Fossiles sous les coulées de la Nugère et du Pariou. — Dans cette région septentrionale de la Chaîne des Puys, je dois encore signaler deux découvertes paléontologiques, sur lesquelles je n'ai malheureusement que des renseignements peu précis.

En 1899, mon savant ami de Riom, M. A. Vernière, et son gendre le Dr E. Roux, voulurent bien m'informer qu'en creusant un puits au milieu du champ de lave de la Nugère, à 4 kilomètres à l'ouest de Volvic, l'entrepreneur des travaux avait rencontré des ossements fossiles sous la coulée à 37 mètres de profondeur. Ces ossements ont été dispersés en diverses mains.

Une trouvaille analogue est rapportée par Lecoq [1]. En 1862 on observa à Fontmort, sous la coulée d'andésite descendue du Pariou, un ancien sol avec troncs d'arbres en place et une défense d'éléphant qui n'a pu être conservée.

Je ne sais sur quelles données Munier-Chalmas s'est appuyé pour dire à

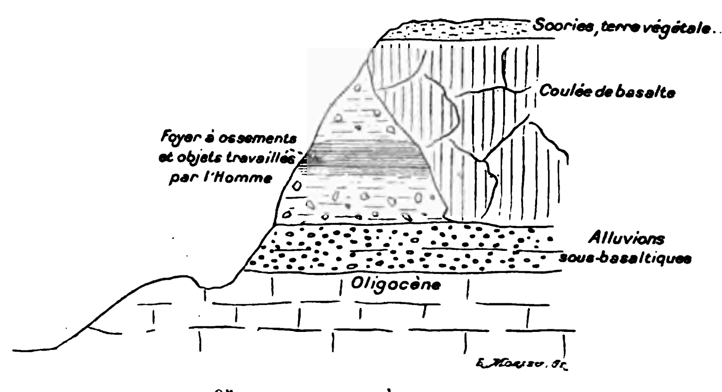


FIG. 95. — COUPE DE L'ABRI DE BLANZAT.
(D'après le Dr Pommerol.)

M. Michel-Lévy [2] que les sables supportant à Royat les coulées de Gravenoire sont du niveau à *Elephas primigenius*.

En réalité, nous connaissons plusieurs gisements fossilifères ou archéologiques situés stratigraphiquement *sur* les coulées volcaniques de la chaîne des Puys. Nous en connaissons aussi *sous* ces coulées. Mais jusqu'à présent on n'a pas déterminé le contenu de ces derniers, qui nous donneraient l'âge *maximum* des coulées, tandis que les premiers ne nous donnent que l'âge minimum. L'attention des naturalistes et de toutes les personnes instruites du pays doit être attirée sur les points dont je viens de parler comme étant susceptibles de fournir de nouveaux documents.

Flore fossile, quaternaire, sur la coulée de Saint-Saturnin. — Au lieu dit Le Bezac, à quelques centaines de mètres au-dessus de Saint-Saturnin, au bord de la rive gauche de la Monne, affluent de la Veyre, se trouve un dépôt formé en grande partie de schistes à diatomées et renfermant des empreintes végétales étudiées par l'abbé Boulay [3].

1. *Époques géologiques de l'Auvergne*, t. V, p. 8.
2. *Bull. de la Soc. géol. de France*, 3e série, t. XVIII, p. 704.
3. *La flore fossile du Bezac*, in *Ann. de la Soc. scientif. de Bruxelles*, 1897, pp. 177-185.

Les plantes recueillies dans ce gisement existent encore en Auvergne. Seules deux espèces de Tilleuls (*Tilia sylvestris* et *T. platyphylla*) n'y croissent plus spontanément. Les dimensions des feuilles fossiles sont, en général, assez faibles; l'ensemble dénote une flore d'un caractère plus montagneux, plus froid, que celle qui croît dans les mêmes lieux. C'est ainsi que l'*Acer platanoides*, fréquent dans les schistes du Bezac, n'est plus connu qu'au Mont-Dore, au Puy de Dôme et au Lioran.

L'abbé Boulay rapporte donc cette flore au Quaternaire et comme le dépôt qui la renferme repose sur la lave, celle-ci est au moins du Quaternaire supérieur. Cette détermination n'est pas très précise, mais il ne faut pas demander à la paléontologie végétale plus qu'elle ne peut donner. Il n'en est pas moins intéressant de constater qu'elle est ici d'accord avec les données tirées de l'étude des animaux et de l'Homme préhistorique.

La station humaine de Neschers et l'âge du Tartaret. — Le Tartaret, greffé sur le flanc oriental du Mont-Dore, est, de toute évidence, un des volcans les plus récents de l'Auvergne. C'est une montagne, de 962 mètres d'altitude, formée de scories meubles ou agglomérées, qui a barré la vallée de la Couze et donné ainsi naissance au lac Chambon. Son sommet présente deux cratères, séparés par une crête et échancrés d'un côté. Le volcan a vomi une coulée de basalte, qui est à la fois une des plus longues et des plus étroites de l'Auvergne; elle se déroule au fond du ravin de la Couze jusqu'à Neschers, au delà de Champeix, c'est-à-dire sur 22 kilomètres environ et, en beaucoup de points, sa largeur n'excède pas quelques mètres.

Elle présente presque partout un aspect de fraîcheur tout à fait remarquable (Voir *La Géographie*, XIII, 3, 15 mars 1906, pl. II, fig. 4). A son origine, immédiatement au-dessous de Murols, sa surface est toute hérissée de monticules scoriacés dont l'aspect désolé contraste avec l'aspect riant des terres environnantes. « Tout est resté intact, dit Lecoq, comme au moment de l'éruption, tout s'est refroidi sans changer de forme et d'aspect. »

Plus loin la coulée se rétrécit, comme la vallée. La rivière n'a pas eu le temps de se frayer un nouveau passage dans le granite encaissant. Partout elle coule sur la lave. « Elle lutte sans cesse contre des obstacles qu'elle n'a pu vaincre encore, bien qu'elle agisse sans repos et sans relâche. » Veut-on une idée de la lenteur de son action érosive? Il y a, sur la Couze, près de Saint-Nectaire, un vieux pont dont les arches sont appuyées sur la lave et qui témoigne qu'à l'époque de la domination romaine, la rivière avait déjà creusé son lit; c'est à peine si depuis quatorze siècles, ce lit s'est approfondi.

La coulée se termine à Neschers, où elle repose sur une nappe d'alluvions anciennes tapissant le fond de la vallée jusqu'à son confluent avec l'Allier.

Les environs de Neschers sont riches en gisements de fossiles de diverses

époques. C'est parce qu'il était curé de Neschers que Croizet a pu faire ses beaux travaux sur les Mammifères pliocènes de Perrier. Bravard fut son émule. A leur suite Pomel fit de précieuses observations.

Au point de vue qui nous occupe en ce moment deux gisements doivent retenir notre attention : 1° les alluvions du fond de la vallée de la Couze, qui prolongent, en aval de Neschers, celles *sur lesquelles* a coulé la lave du Tartaret; 2° la station humaine préhistorique de Neschers, située *sur* la lave. C'est la première fois que nous sommes en présence, en Auvergne, d'une coulée pouvant être exactement datée par des documents établissant une limite inférieure et une limite supérieure, et comme il s'agit d'une des coulées les plus fraîches, les mieux conservées, manifestement des plus récentes, les conclusions que nous allons tirer de son étude pourront raisonnablement s'appliquer à toute la série.

Je ne sais pas s'il a été trouvé des fossiles dans les alluvions mêmes du fond de la vallée de la Couze, sur lesquelles repose la coulée du Tartaret. Les listes d'animaux publiées par Croizet et Pomel, établies d'après les débris recueillis dans divers gisements quaternaires de la région le laisseraient croire, mais elles ne renferment pas d'indications suffisamment précises à cet égard. Il est difficile de faire la part de ce qui revient aux véritables *alluvions* et de ce qui revient aux dépôts d'atterrissements ou d'éboulis sur les pentes. Mais, d'après la géologie générale des environs de Neschers, d'après la position stratigraphique des travertins voisins de Coudes, dont la faune est des plus riches et des plus caractéristiques, on peut affirmer que les alluvions sous-laviques sont de l'âge du Mammouth, c'est-à-dire du Pléistocène moyen.

La coulée du Tartaret est donc postérieure à la faune à *Elephas primigenius* ou tout au plus contemporaine de cette faune. Il s'agit d'en fixer l'âge minimum.

Nous le ferons en toute sécurité grâce à un dépôt fossilifère découvert par l'abbé Croizet, exploité par lui, par Bravard et par Pomel; il a été souvent question de ce dépôt dans la littérature scientifique de l'Auvergne, mais on n'en pouvait tirer tout le parti possible à une époque où l'archéologie préhistorique n'existait pour ainsi dire pas.

La description du gisement se trouve dans divers écrits de Pomel[1], de Lyell[2], l'abbé Croizet[3], Pommerol[4], etc.

Au début, l'abbé Croizet avait cru que le terrain fossilifère, situé aux portes mêmes de son presbytère, composé de graviers et de sables, se reliait aux alluvions sous-basaltiques et qu'il était antérieur à la formation de la

1. *Bull. de la Soc. géol. de France*, 1re sér., t. XIV, p. 206, 1843.
2. *Quarterly Journal Geol. Soc. of London*, vol. II, p. 75, 1845.
3. *Observations générales sur la géologie et la paléontologie*, br. in-8 de 65 p. Clermont-Ferrand, 1853. *Congrès scientif. de France*, 22e session, Le Puy, 1855, p. 311.
4. *Ass. franç.* Session de Clermont-Ferrand, 1876, p. 661. *Id.*, Cong. d'Oran, 1898, t. I, p. 205.

coulée. Mais il revint plus tard, après des fouilles plus complètes, à une nouvelle opinion conforme à celle que Pomel avait exprimée dès 1843 et qu'il a toujours soutenue depuis, à savoir que : « ces alluvions, presque entièrement privées de galets, reposent au pied d'un escarpement de la lave du Tartaret et sur des blocs qui en ont été détachés ». « La lave du Tartaret se termine, sous Neschers, par un escarpement de 10 mètres. C'est dans une anfractuosité de cet escarpement qu'étaient *adossés* les sables meubles avec Renne, bois travaillés, Spermophiles, Chiens, Lièvres et Campagnols. »

Cette description s'applique parfaitement à ce que nous appelons aujourd'hui un abri sous roche. On va voir, en effet, qu'il s'agit d'une station humaine de l'époque du Renne.

Les ossements recueillis par Croizet et Bravard à diverses reprises sont les uns au Muséum de Paris, les autres au Muséum britannique : ceux de Pomel sont également à Londres. Pomel en a donné la liste suivante [1] :

Equus caballus, Lin.	*Canis vulpes fossilis*. Auct.
Cervus Guettardi, Cuv.	*Putorius fossilis*, Pomel.
Ursus spelæus, Blum.	*P. microgale*, Pomel.
Talpa fossilis, Pomel.	*Arvicola antiquus*, Pomel.
Sorex fossilis, Pomel.	*A. arvaloides*, Pomel.
Spermophilus superciliosus, Kaup.	*Lepus diluvianus*, Pictet.
Mustela Schmerlingi, Pomel.	*Lepus cuniculus affinis*.

Pomel a toujours aimé multiplier les espèces. La liste ci-dessus doit être rectifiée comme suit, en tenant compte des documents qui se trouvent au Muséum de Paris dans les collections Croizet et Bravard :

Le Cheval (*Equus caballus*).	Le Putois (*Putorius vulgaris*).
Le Bœuf primitif ou l'Aurochs (*Bos primigenius* ou *Bison priscus*).	La Fouine (*Mustela foina*).
Le Renne (*Cervus tarandus*).	La Taupe d'Europe (*Talpa europea*).
L'Ours des cavernes (*Ursus spelæus*).	La Musaraigne commune (*Sorex vulgaris*).
Le Renard (*Canis vulpes*).	Un Spermophile (*Spermophilus superciliosus*).
	Le Lapin (*Lepus cuniculus*).

Je n'ai pas les moyens de me prononcer sur les espèces créées par Pomel sous les noms de *Putorius microgale*, *Arvicola antiquus*, *A. arvaloides* et *Lepus diluvianus*.

Telle quelle, cette petite faune est facile à dater. Elle est pléistocène à cause de la présence de l'Ours des cavernes, d'un énorme Bovidé, du Spermophile et surtout du Renne. A part l'Ours des Cavernes, qui a un caractère plus ancien et dont la présence à Neschers est signalée avec un point de doute, toutes les espèces appartiennent au Pléistocène tout à fait supérieur, à la fin de l'époque du Renne. Sans trop insister sur la valeur d'un caractère pure-

1. *Cat. méthod. et descriptif des vertébrés fossiles*, etc., Paris, 1854.

ment négatif, il faut bien faire remarquer à l'appui de cette conclusion, l'absence des grandes espèces du Pléistocène supérieur, telles que le Mammouth, le Rhinocéros à narines cloisonnées, le Lion et l'Hyène des cavernes, etc. La présence du Spermophile et de nombreux Rongeurs donne à l'association animale de Neschers un caractère de faune des steppes, et nous savons que cette faune des steppes est contemporaine dans nos pays de ce que les préhistoriens appellent le Magdalénien.

Nous sommes donc en plein âge du Renne par la faune; nous y sommes également par les caractères de l'industrie humaine. Je n'ai pas vu les « silex cultriformes » qui ont été découverts avec ces ossements, mais j'ai remarqué au *British Museum*, parmi les bois de Rennes recueillis par Croizet et portant

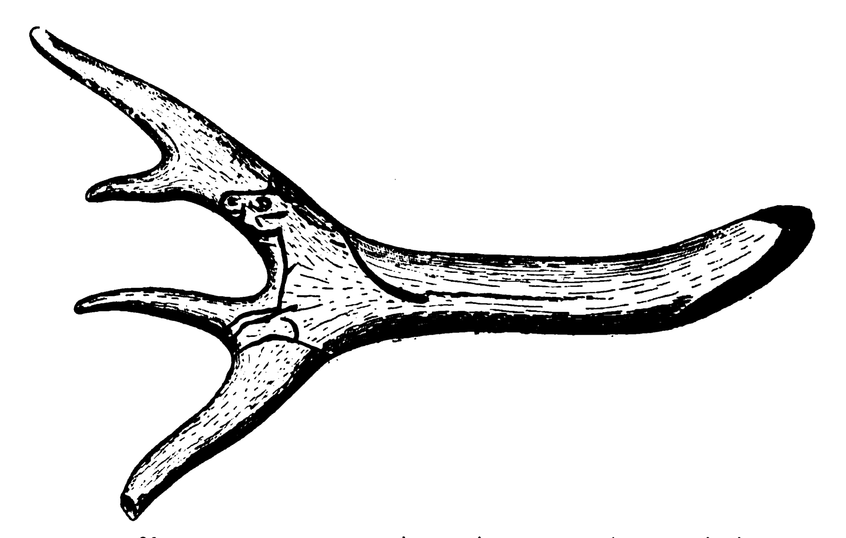


FIG. 96. — BOIS DE RENNE GRAVÉ TROUVÉ A NESCHERS (PUY-DE-DÔME).
(Dessin de M. l'abbé Breuil, d'après l'original conservé au *British Museum*. 1/3 de la grandeur naturelle.)

de nombreuses traces de travail, une extrémité de perche sur laquelle se trouve une gravure fort bien exécutée et représentant un Cheval. Je dois le dessin que j'en donne ici à M. l'abbé Breuil (fig. 96).

Cette pièce est des plus importantes. Nous savons, par les travaux de M. Piette sur l'art à l'époque du Renne, que les gravures au trait, du genre de celle-ci, sont les dernières œuvres artistiques de l'époque du Renne; elles datent d'un moment qui n'est pas très éloigné de l'époque actuelle. Pendant l'âge du Mammouth, on a surtout fait des sculptures en ronde-bosse; plus tard on a fait des sortes de bas-reliefs, au champlevé; plus tard seulement sont venues les gravures au trait, peu de temps avant que le Renne ne quitte définitivement nos régions pour retourner vers le Nord.

La coulée de lave du Tartaret est antérieure à cette dernière phase des temps paléolithiques, qui est nettement post-glaciaire, comme je l'ai démontré,

aussi bien dans les Alpes que dans les Pyrénées[1]. Elle repose sur des alluvions à ossements de Mammouth que nous savons être consécutives à la fusion des derniers glaciers. Son âge est donc fixé aussi exactement que possible entre la faune du Mammouth et celle du Renne. Et cela nous explique la bonne conservation du cône volcanique d'où elle est sortie. Le Tartaret, comme tous les volcans similaires de la Chaîne des Puys, est postérieur à la dernière période glaciaire; l'activité de tous ces appareils s'est épuisée rapidement puisqu'elle ne s'est pas prolongée jusqu'à la fin de l'époque du Renne.

Traditions et données historiques. — En présence d'une conclusion aussi nette et aussi précise, il peut paraître oiseux de discuter les traditions ou les données historiques qu'on a invoquées au sujet des dernières éruptions des volcans d'Auvergne. En réalité, une telle discussion n'est pas inutile. On peut, en effet, supposer qu'il y a eu des éruptions plus récentes que celle du Tartaret sur d'autres points de la Chaîne des Puys, éruptions dont la tradition humaine aurait gardé le souvenir ou que l'Histoire aurait pu enregistrer.

L'abbé Lacoste de Plaisance[2] n'a pas manqué d'observer qu'il existe en Auvergne plusieurs endroits dont les noms réveillent des idées de volcanisation : *côte d'Enfer*, *puy d'Enfer*, *Tartaret* ou petit *Tartare*, *Montcha*, *Montché*, *Charmont* ou *Montchaud*, enflammé[3].

« De ces diverses dénominations, dit-il, qui expriment, d'une manière si énergique, que dans les lieux auxquels elles ont été données brûloient des volcans, j'en conclus un grand fait géologique, savoir, que ce pays était habité lorsque les volcans se sont allumés, ou du moins lorsqu'ils brûloient encore. » Mais il ajoute que, depuis longtemps, ces noms si expressifs, tout en se conservant dans l'idiome du peuple, ne lui disaient plus rien. Les mots exprimant la tradition avaient survécu à la tradition elle-même.

J'ai dit à propos des volcans du Vivarais ce qu'on doit penser de ces traditions et de la valeur qu'on peut leur attribuer au point de vue qui nous occupe. Si j'y reviens ici, ce sera pour faire remarquer simplement que rien ne s'oppose à admettre l'interprétation de Lacoste de Plaisance puisque nous savons, d'autre source plus certaine, que l'Homme a pu être en Auvergne, comme dans le Velay, le témoin des éruptions volcaniques.

L'histoire, par contre, est tout à fait muette.

Montlozier[4], qui fut un bon naturaliste en même temps qu'un agréable

1. M. Boule, *Essai de Paléontologie stratigraphique de l'homme*, 1889; in *Revue d'Anthropologie*, 1888 et 1889. — La station quaternaire de Schweizersbild, in *Archives des missions*, t. III, 1893.

2. *Lettres minéralogiques et géologiques sur les volcans de l'Auvergne*, 1 vol. in-8, 459 p., Clermont, an XIII (1805).

3. On peut encore citer les noms de *Coulan-Grand* et de *Coulan-Rond* appliqués aux deux cratères du Tartaret; dans le patois local, *coulan* signifie un versoir par lequel s'est épanchée une matière fluide. « Pareille dénomination aurait-elle jamais été donnée à un cratère de volcan si on n'en avait vu découler la lave ? » (Lacoste, *op. cit.*, p. 163.)

4. *Essai sur la théorie des volcans d'Auvergne*, vol. in-8, 184 p. Clermont, an X (1802).

écrivain, l'a fait remarquer en d'excellents termes : « César vient en Auvergne, traverse nos cratères, campe sur nos laves, emploie à ses travaux, à ses machines, à ses édifices, la plupart de nos matières volcaniques; et il ne paraît pas que tous ces débris torréfiés aient fait sur lui la plus légère impression. Il est vrai qu'on ne peut pas trop attendre d'un guerrier tout occupé de sièges et de combats, qu'il mettra beaucoup d'attention à examiner des matières brutes, sans mérite pour lui et sans intérêt; mais Pline, philosophe, naturaliste, historien, qui connaissait certainement l'Auvergne puisqu'il parle de la fameuse statue de Mercure, faite par Zénodore, Pline, qui nous a laissé sous le titre d'*Histoire Naturelle* la compilation la plus étendue de tout ce qu'il a pu ramasser de prodiges dans l'univers, ne fait pas plus mention de nos anciens volcans que le conquérant des Gaules... »

Naturellement on a cherché à appliquer à l'Auvergne le fameux texte de Sidoine Apollinaire. Tout récemment encore, au moment des éruptions de la Montagne Pelée, deux auteurs en ont repris la discussion, sans apporter d'ailleurs aucune preuve nouvelle en faveur de la thèse des éruptions historiques [1].

Montlozier a montré combien il serait étrange d'admettre que Sidoine Apollinaire ait voulu parler des volcans de l'Auvergne alors qu'il a décrit avec emphase les beautés de sa charmante habitation d'*Avitacum*, aux bords du lac d'Aydat, sans qu'il ait soupçonné que ce lieu était plein de déjections volcaniques dont l'aspect est encore aujourd'hui saisissant.

On a voulu interpréter de la même manière un passage d'un auteur beaucoup plus récent, Legrand d'Aussy [2], racontant qu'au XIII[e] siècle les fermiers du Chapitre de la Cathédrale de Clermont, au village de Les Champs, vinrent demander aux chanoines d'être déchargés du prix de leur bail pour l'année, alléguant que *le puy ayant pris feu*, leurs moissons avaient été incendiées; leur requête existerait encore actuellement dans les Archives du Chapitre ou dans celles de la ville. Il est clair qu'il s'agit ici d'un accident vulgaire et nullement d'une éruption volcanique qui aurait laissé d'autres souvenirs [3].

Autres arguments en faveur de l'antiquité des cheires les plus récentes. — Rigoureusement, nous ne saurions appliquer les résultats de notre étude

1. D[r] Dourif, *Une lettre de Sidoine Apollinaire et les volcans d'Auvergne*, in *Bull. de l'Ac. de Clermont*, 1902, n° 9.
D[r] Francus (A. Mazon), *Les volcans du Vivarais*, in *Le Salut public* de Lyon, n° du 6 juillet 1902.
2. *Voyage en Auvergne*, t. III, p. 105, Paris, an III.
3. Je peux encore, à titre de curiosité, signaler le raisonnement aussi ingénu qu'ingénieux d'un vieil auteur cantalien, Raulhac (*Discours lu à la Soc. d'agricult., arts et commerce d'Aurillac*, 1821) au sujet de la danse auvergnate qu'on nomme la *bourrée*. Celle-ci ne serait autre chose que la *pyrrhique* des Grecs; les deux mots « sont analogues et dérivent évidemment du grec *Pyr*, qui signifie feu. Ce qui le prouve, c'est qu'en vieux français, le terme *bourrée* a servi pour indiquer un feu clair, comme un feu de paille ou de genêts ». Et Raulhac s'élève contre ceux qui prétendraient que les Cantaliens n'ont pas été les témoins des « épouvantables scènes de la volcanisation ».

sur les quelques coulées de lave qui ont fourni des documents paléontologiques ou archéologiques à toutes les coulées de la Chaîne des Puys. Celle du Tartaret nous apparaît, il est vrai, comme une des plus jeunes, mais il en est d'autres, comme celles du puy de Côme, du puy de la Vache, dont l'aspect de fraîcheur est encore plus impressionnant. Nous avons les moyens de montrer que ces coulées remontent également à une très haute antiquité, qu'elles datent certainement des temps préhistoriques, et, que, par suite, il n'y a pas de raison pour ne pas les considérer comme à peu près contemporaines (à quelques siècles près, bien entendu) de la coulée du Tartaret.

Au lieu dit *Les Chazaloux*, sur la coulée de Côme, on voit les ruines d'une véritable cité formée de constructions très simples, bâties à pierres sèches et entourées d'une enceinte. Des monuments de ce genre sont nombreux dans toute l'Auvergne; ils mériteraient d'être fouillés à fond, car on ne connaît pas exactement leur âge. Mais on peut affirmer qu'ils remontent à une très haute antiquité et qu'ils sont pour la plupart préhistoriques. On a d'ailleurs trouvé une hache en bronze aux Chazaloux. La coulée de Côme était donc refroidie plusieurs milliers d'années avant notre ère.

L'aspect désolé, dénudé, de la plupart des cheires des hauts-plateaux, ne tient pas, comme on pourrait le croire, à ce que la végétation n'a pas eu le temps d'en prendre possession. J'ai déjà exposé les raisons pour lesquelles le travail humain n'a pas jugé à propos de s'y exercer pour les transformer. Mais nous savons, de plus, que cet aspect dénudé est d'acquisition récente et qu'autrefois, les cheires étaient couvertes d'une végétation forestière.

La lave du puy de la Vache, même dans les parties les plus arides, nous dit Montlozier[1], étaient couvertes autrefois d'une forêt considérable; c'est ce qu'on voit dans tous les anciens titres.

V

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

En résumé, nous avons vu qu'à partir du Pliocène supérieur, les éruptions volcaniques, exclusivement basaltiques, se sont poursuivies dans la région du Puy et dans celle du Mont-Dore, presque sans interruption, pendant toute la période de creusement des vallées actuelles.

Au début du Pléistocène, de nouveaux volcans se sont fait jour dans la Haute-Loire et dans la Chaîne des Puys. Nous avons pu fixer exactement, grâce à la Paléontologie, l'âge des derniers volcans du Velay. Celui de Denise date du Pléistocène inférieur, c'est-à-dire de la faune caractérisée par

1. *Op. cit.*, p. 15.

écrivain, l'a fait remarquer en d'excellents termes : « César vient en Auvergne, traverse nos cratères, campe sur nos laves, emploie à ses travaux, à ses machines, à ses édifices, la plupart de nos matières volcaniques; et il ne paraît pas que tous ces débris torréfiés aient fait sur lui la plus légère impression. Il est vrai qu'on ne peut pas trop attendre d'un guerrier tout occupé de sièges et de combats, qu'il mettra beaucoup d'attention à examiner des matières brutes, sans mérite pour lui et sans intérêt; mais Pline, philosophe, naturaliste, historien, qui connaissait certainement l'Auvergne puisqu'il parle de la fameuse statue de Mercure, faite par Zénodore, Pline, qui nous a laissé sous le titre d'*Histoire Naturelle* la compilation la plus étendue de tout ce qu'il a pu ramasser de prodiges dans l'univers, ne fait pas plus mention de nos anciens volcans que le conquérant des Gaules... »

Naturellement on a cherché à appliquer à l'Auvergne le fameux texte de Sidoine Apollinaire. Tout récemment encore, au moment des éruptions de la Montagne Pelée, deux auteurs en ont repris la discussion, sans apporter d'ailleurs aucune preuve nouvelle en faveur de la thèse des éruptions historiques [1].

Montlozier a montré combien il serait étrange d'admettre que Sidoine Apollinaire ait voulu parler des volcans de l'Auvergne alors qu'il a décrit avec emphase les beautés de sa charmante habitation d'*Avitacum*, aux bords du lac d'Aydat, sans qu'il ait soupçonné que ce lieu était plein de déjections volcaniques dont l'aspect est encore aujourd'hui saisissant.

On a voulu interpréter de la même manière un passage d'un auteur beaucoup plus récent, Legrand d'Aussy [2], racontant qu'au XIII[e] siècle les fermiers du Chapitre de la Cathédrale de Clermont, au village de Les Champs, vinrent demander aux chanoines d'être déchargés du prix de leur bail pour l'année, alléguant que *le puy ayant pris feu*, leurs moissons avaient été incendiées; leur requête existerait encore actuellement dans les Archives du Chapitre ou dans celles de la ville. Il est clair qu'il s'agit ici d'un accident vulgaire et nullement d'une éruption volcanique qui aurait laissé d'autres souvenirs [3].

Autres arguments en faveur de l'antiquité des cheires les plus récentes. — Rigoureusement, nous ne saurions appliquer les résultats de notre étude

1. D[r] Dourif, *Une lettre de Sidoine Apollinaire et les volcans d'Auvergne*, in *Bull. de l'Ac. de Clermont*, 1902, n° 9.
D[r] Francus (A. Mazon), *Les volcans du Vivarais*, in *Le Salut public* de Lyon, n° du 6 juillet 1902.
2. *Voyage en Auvergne*, t. III, p. 105, Paris, an III.
3. Je peux encore, à titre de curiosité, signaler le raisonnement aussi ingénu qu'ingénieux d'un vieil auteur cantalien, Raulhac (*Discours lu à la Soc. d'agricult., arts et commerce d'Aurillac*, 1822) au sujet de la danse auvergnate qu'on nomme la *bourrée*. Celle-ci ne serait autre chose que la *pyrrhique* des Grecs; les deux mots « sont analogues et dérivent évidemment du grec *Pyr*, qui signifie feu. Ce qui le prouve, c'est qu'en vieux français, le terme *bourrée* a servi pour indiquer un feu clair, comme un feu de paille ou de genêts ». Et Raulhac s'élève contre ceux qui prétendraient que les Cantaliens n'ont pas été les témoins des « épouvantables scènes de la volcanisation ».

sur les quelques coulées de lave qui ont fourni des documents paléontologiques ou archéologiques à toutes les coulées de la Chaîne des Puys. Celle du Tartaret nous apparaît, il est vrai, comme une des plus jeunes, mais il en est d'autres, comme celles du puy de Côme, du puy de la Vache, dont l'aspect de fraîcheur est encore plus impressionnant. Nous avons les moyens de montrer que ces coulées remontent également à une très haute antiquité, qu'elles datent certainement des temps préhistoriques, et, que, par suite, il n'y a pas de raison pour ne pas les considérer comme à peu près contemporaines (à quelques siècles près, bien entendu) de la coulée du Tartaret.

Au lieu dit *Les Chazaloux*, sur la coulée de Côme, on voit les ruines d'une véritable cité formée de constructions très simples, bâties à pierres sèches et entourées d'une enceinte. Des monuments de ce genre sont nombreux dans toute l'Auvergne; ils mériteraient d'être fouillés à fond, car on ne connaît pas exactement leur âge. Mais on peut affirmer qu'ils remontent à une très haute antiquité et qu'ils sont pour la plupart préhistoriques. On a d'ailleurs trouvé une hache en bronze aux Chazaloux. La coulée de Côme était donc refroidie plusieurs milliers d'années avant notre ère.

L'aspect désolé, dénudé, de la plupart des cheires des hauts-plateaux, ne tient pas, comme on pourrait le croire, à ce que la végétation n'a pas eu le temps d'en prendre possession. J'ai déjà exposé les raisons pour lesquelles le travail humain n'a pas jugé à propos de s'y exercer pour les transformer. Mais nous savons, de plus, que cet aspect dénudé est d'acquisition récente et qu'autrefois, les cheires étaient couvertes d'une végétation forestière.

La lave du puy de la Vache, même dans les parties les plus arides, nous dit Montlozier[1], étaient couvertes autrefois d'une forêt considérable; c'est ce qu'on voit dans tous les anciens titres.

V

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

En résumé, nous avons vu qu'à partir du Pliocène supérieur, les éruptions volcaniques, exclusivement basaltiques, se sont poursuivies dans la région du Puy et dans celle du Mont-Dore, presque sans interruption, pendant toute la période de creusement des vallées actuelles.

Au début du Pléistocène, de nouveaux volcans se sont fait jour dans la Haute-Loire et dans la Chaîne des Puys. Nous avons pu fixer exactement, grâce à la Paléontologie, l'âge des derniers volcans du Velay. Celui de Denise date du Pléistocène inférieur, c'est-à-dire de la faune caractérisée par

1. *Op. cit.*, p. 45.

pétrole, etc. Les *mofettes*, ou exhalaisons d'acide carbonique, sont considérées comme le dernier terme de l'activité volcanique, auquel on doit encore rattacher le phénomène hydro-thermal.

On peut admettre qu'une région absolument dépourvue de ces diverses manifestations est à l'abri de l'activité volcanique ou que l'activité volcanique dont elle a été le siège ne s'exercera plus — au cours, bien entendu, d'une même période géologique.

Appliquons ces deux ordres de considérations aux divers massifs volcaniques de la France centrale.

Il en est un que nous devons d'abord écarter comme étant à peu près sûrement à l'abri d'éruptions futures. C'est le Cantal avec son prolongement l'Aubrac. Ici, la dégradation des volcans est très avancée; elle s'est opérée sans interruption depuis les temps pliocènes; il n'y a aucune trace d'éruptions quaternaires. Nous ne voyons pas non plus qu'il se soit produit de grands mouvements du sol depuis les dernières coulées; enfin nous n'y connaissons pas de mofettes, et si les sources minérales y sont nombreuses, elles sont presque toutes froides[1].

Ce que je viens de dire pourrait s'appliquer également à l'Ardèche, au Mézenc et au Mont-Dore, si notre prudence n'était mise en éveil par un fait des plus graves. C'est que ces trois régions volcaniques ont eu des périodes de repos certainement beaucoup plus longues que la période de temps écoulée depuis les dernières éruptions. Le Mézenc, les Coirons, le Mont-Dore étaient déjà en grande partie démolis par les érosions, lorsqu'un certain nombre de cratères s'ouvrirent et comblèrent le fond des vallées actuelles de flots basaltiques dont on peut encore admirer la fraîcheur. Pourtant il semble que ce dernier effort ait épuisé l'activité volcanique de ces régions, car on n'y observe aucun dégagement de gaz, aucun phénomène thermique inquiétant, sauf sur un point du Vivarais, au volcan de Neyrac.

C'est surtout l'avenir de la Chaîne des Puys qui peut nous préoccuper. D'abord tous ses volcans comptent parmi les plus récents, ensuite ils nous offrent encore un cortège de phénomènes qui ne sont que l'écho prolongé des manifestations volcaniques. Actuellement sans le moindre danger, ces phénomènes sont de nature à nous faire craindre que l'activité des feux souterrains ne soit qu'affaiblie; ce que nous pourrions prendre pour la mort des volcans n'est peut-être que leur léthargie. On peut citer la présence de mofettes, ou dégagements d'acide carbonique libre sur divers points, comme à Royat, où se trouve une *grotte du Chien* identique à celle de Naples, au pied du Vésuve; des dégagements variés d'hydrocarbure, notamment de bitume, que l'on voit sourdre au Puy de la Poix, le grand nombre et la tempé-

1. Il faut faire une exception pour Chaudesaigues, qui possède les eaux les plus chaudes de France (81°) et qui est d'ailleurs un peu en dehors de la région.

rature élevée des eaux minérales qui jalonnent les anciennes cassures du sol, etc.

Autre fait inquiétant : il résulte d'un sondage pratiqué il y a quelques années près de Riom, au pied de la Chaîne des Puys, pour la recherche du pétrole, que dans cette région le degré géothermique n'est que de 14 m. 16 au lieu de 33 mètres, sa valeur moyenne[1]; cela annonce la proximité beaucoup plus grande, deux fois plus grande, d'un énorme foyer de chaleur.

Il est facile de se rendre compte que le temps nous séparant de la période d'activité de la Chaîne des Puys est peu de chose à côté du temps qui sépare cette période du moment où expiraient l'activité du Cantal et celle du Mont-Dore. Ces grands volcans atteignaient alors des altitudes considérables, 3000 mètres au moins; à l'époque quaternaire, leurs montagnes n'étaient, comme aujourd'hui, que des ruines. Leurs cratères avaient disparu, leurs flancs étaient sillonnés de vallées profondes; il avait fallu un nombre immense de siècles pour accomplir ce travail, et c'est au moment où le modelé actuel était à peu près achevé, au moment où rien n'aurait pu faire soupçonner une nouvelle recrudescence des feux souterrains, que la Chaîne des Puys s'est allumée, qu'elle a édifié 80 cratères et qu'elle a inondé tout le pays de torrents de laves!

En résumé, rien ne prouve que les volcans du Massif central soient complètement éteints. Si nous pouvons être tranquilles sur le sort de plusieurs massifs très anciens, comme le Cantal, le Velay, l'Aubrac, il n'en est peut-être pas de même de la région de Clermont où le Pluton auvergnat paraît s'être réfugié et où il pourrait bien s'apprêter à nous jouer quelque mauvais tour. Sera-ce dans cent ans, dans mille ans, dans mille siècles? Nul ne peut le savoir. Ce ne sera peut-être jamais!

Marcellin Boule.
Professeur au Muséum national
d'histoire naturelle.

1. Michel-Lévy in *Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, 22 juin 1896.

ERRATUM

Explication de la Planche I (n° 3, 15 mars 1906, pages 178-179).

Fig. 3. — *Au lieu de* : Vue de la VALLÉE de Saint-Flour; *lire*, Vue de la VILLE de Saint-Flour.

l'Éléphant antique. L'Homme a été le témoin et peut-être aussi la victime de ces éruptions. Le squelette humain de Denise a dû appartenir à une race dont l'état de civilisation se rapporte à l'époque chelléenne des préhistoriens.

Dans la Chaîne des Puys, le volcan de Gravenoire paraît remonter à cette période.

C'est pendant le Pléistocène moyen, c'est-à-dire pendant l'*âge du Mammouth* des paléontologistes, pendant l'époque *moustérienne* des archéologues préhistoriens, qu'eut lieu la principale phase éruptive de la Chaîne des Puys. Cette conflagration ne fut pas d'une très longue durée, le mot étant pris dans son acception géologique, car une des coulées de lave, parmi les plus récentes, celle du Tartaret, est antérieure à la fin de l'âge du Renne.

Nous n'avons pas de documents paléontologiques ou archéologiques nous permettant de fixer, avec la même précision, l'âge des volcans du Vivarais; mais par leurs caractères physiques et topographiques, ils sont tellement semblables aux derniers volcans de la Chaîne des Puys d'Auvergne qu'on peut regarder les deux groupes comme contemporains.

Ni les traditions, ni les données archéologiques, ni les données historiques, que nous avons recueillies et discutées avec soin, ne nous permettent de croire à l'existence d'éruptions plus récentes que celle du Tartaret.

Est-il possible de fixer d'une manière absolue, en années, en siècles, ou en millénaires, l'âge des dernières éruptions des volcans de la France centrale? Le problème revient à se demander si la science est en possession d'une chronologie absolue des temps quaternaires.

Les tentatives faites dans cette direction ne manquent pas. Je ne saurais les énumérer ni les discuter ici. Je rappellerai simplement les évaluations de deux savants dont l'un était plus spécialement archéologue, et dont l'autre est surtout géologue.

G. de Mortillet [1] a évalué de la façon suivante la durée des diverses époques de la période quaternaire :

Chelléen	78 000 ans.
Moustérien	100 000 —
Solutréen	11 000 —
Magdalénien	33 000 —
Total	222 000 ans.

M. Rutot [2] vient, de son côté, de donner le tableau ci-dessous :

Faune de l'Éléphant antique	50 000 ans.
— du Mammouth	84 000 —
— du Renne	5 000 —
Total	139 000 ans.

1. In *Le Préhistorique*, par G. et A. de Mortillet, 3e éd., p. 663.
2. *Essai d'évaluation de la durée des temps quaternaires*, in *Bull. de la Soc. belge de géol.*, t. XVIII, 1904, p. 13 à 23.

cet abaissement constant de la nappe hydrostatique en Beauce aux facteurs météorologiques, c'est-à-dire à une diminution dans la pluviosité. Cette région est faiblement arrosée; la valeur des précipitations y est inférieure à 600 millimètres, mais par suite de l'absence de ruissellement, cette quantité d'eau relativement modique profite presque entièrement à la nappe hydrostatique. Par suite, toute variation dans les chutes de pluie se répercute dans la hauteur du réservoir souterrain.

Depuis 1890 est survenue une série d'années sèches, avec des précipitations presque toujours et de beaucoup inférieures à 600 millimètres; aussi bien, la nappe hydrostatique baisse d'une manière continue.

Un graphique dressé par M. Gustave Dollfus met en claire évidence l'étroite relation qui lie les deux phénomènes. En effet, dès que la pluviosité se relève momentanément, le niveau de la nappe aquifère remonte bientôt après, engendrant une saillie dans la courbe descendante. En 1892 la somme des précipitations dépasse 600 millimètres; dès l'année suivante, le niveau des eaux souterraines se relève de 0 m. 50 jusqu'au début de 1894 et reprend ensuite son mouvement de descente continue, passant de 112 m. 70 au 1er janvier 1894 à 111 m. à la fin de 1898. En 1896 les pluies sont de nouveau supérieures à 600 millimètres. Le niveau de la nappe souterraine remonte alors de la cote de 111 mètres (1898) à 111 m. 60 en 1899, puis redescend à 110 m. et finalement en dessous de 109 m. en 1904.

En Beauce comme en Picardie cet abaissement du niveau aquifère entraîne une décapitation des cours d'eau. Ainsi la rivière d'Essonnes, qui autrefois prenait sa source à Pithiviers-le-Vieil, vers l'altitude de 103 mètres, n'apparait plus qu'en aval de Pithiviers, vers Saint-Grégoire, à la cote de 98 mètres. La tradition attribue en Beauce à ce phénomène un cycle trentenaire. A cet égard, au cours d'une excursion entre Étampes, Voves et les sources de la Conie, M. Ardouin-Dumazet[1] a recueilli des témoignages unanimes et concordants. Sans s'en douter, les agriculteurs beaucerons auraient, eux aussi, découvert le cycle de Brückner.

D'autre part, on rencontre en Beauce de nombreuses vallées sèches. D'après M. Gustave Dollfus, l'existence de ces vallées ne serait pas, comme on est porté à le croire, la preuve d'une pluviosité et d'un ruissellement beaucoup plus abondants aux âges passés. Le calcaire de Beauce a une capacité d'absorption pour ainsi dire indéfinie et quelque copieuses qu'aient pu être les précipitations à une époque antérieure, elles n'ont pu engendrer des cours d'eau susceptibles d'une aussi puissante érosion. M. G. Dollfus attribue la genèse de ces vallées à un lent soulèvement en masse de tout le pays, qui a eu pour conséquence un déplacement du niveau de base et par suite un rajeunissement constant de l'érosion, qui était alors favorisée par la présence de la nappe hydrostatique à un niveau bien plus voisin de la surface qu'aujourd'hui.

Dans deux régions du département de l'Yonne, le pays d'Othe et une partie des vallées de l'Yonne et de la Cure, M. L. Couppey de la Forest[2] signale également un

1. Ardouin-Dumazet, *Abaissement des eaux de la Beauce*, in *La Nature*, XXXIIIe année, 1905, 2e semestre, no 1677, 15 juillet 1905, p. 77.

2. Le Couppey de la Forest, *Sur la disparition des ruisseaux superficiels et des sources et sur la rapidité de leur enfouissement dans le département de l'Yonne*, in *Bull. de la Soc. des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne*, 2e semestre 1904, Auxerre, 1905.

MOUVEMENT GÉOGRAPHIQUE

EUROPE

L'abaissement du niveau de la nappe aquifère en Beauce et dans le département de l'Yonne. — Ce n'est pas seulement dans les plaines du nord de la France que le niveau de la nappe aquifère s'abaisse et que le débit des sources diminue, comme l'exposait tout récemment ici même M. A. Demangeon [1].

Le même phénomène se produit depuis quelques années en Beauce et dans le département de l'Yonne, apportant de graves perturbations à la vie économique de ces pays.

L'alimentation de la Beauce en eau est presque entièrement empruntée au niveau hydrostatique qui se confond ici avec le niveau phréatique et qui est constitué par une sorte de lac souterrain en équilibre avec les rares cours d'eau coulant à la périphérie du plateau beauceron. Cette règle présente toutefois plusieurs exceptions, d'ailleurs peu importantes; dans le nord, dans l'est et dans le centre de ce pays, des lambeaux de sables granitiques créent un second niveau aquifère supérieur qui se traduit par l'existence de mares temporaires; de même, dans le Gatinais, de Puiseaux à Beaune-la-Rolande, un horizon d'argile engendre une nappe phréatique d'un faible débit située au-dessus de la nappe hydrostatique.

Des observations très précises recueillies par M. Gustave F. Dollfus [2] montrent un abaissement à peu près progressif de la nappe aquifère à Toury depuis 1886. Alors qu'à cette date, en cette localité, ce niveau se trouvait à l'altitude de 114 m. 10, à la fin de 1904 il était descendu à 108 m. 90. Le puits de la gare de Neuville-aux-Bois a subi un abaissement analogue, comme le montre le tableau suivant des hauteurs atteintes par l'eau de 1886 à 1903 :

octobre 1886	Altitude	116 m. 80
juillet 1890.	—	114 m. 50
février 1892	—	111 m.
mai 1899.	—	109 m.
juillet 1903	—	107 m. 20

Comme M. Gosselet pour le nord de la France [3], M. Gustave Dollfus attribue

1. *La Géographie*, XIII, 2 février 1906, p. 136. Cf. Albert-Demangeon. *La Picardie*, Colin, Paris, 1905.
2. Ministère des Travaux publics, *Bulletin des services de la carte géologique de la France et des topographies souterraines*, n° 107, t. XVI, 1904-1905. — *L'eau en Beauce*, par Gustave-F. Dollfus. Paris, Béranger, 1905.
3. E. Gosselet, *Essai de comparaison entre les pluies et les niveaux de certaines nappes aquifères du Nord de la France*, in *Ann. Soc. géol. Nord*, XXIV, 1905, p. 162.

cet abaissement constant de la nappe hydrostatique en Beauce aux facteurs météorologiques, c'est-à-dire à une diminution dans la pluviosité. Cette région est faiblement arrosée; la valeur des précipitations y est inférieure à 600 millimètres, mais par suite de l'absence de ruissellement, cette quantité d'eau relativement modique profite presque entièrement à la nappe hydrostatique. Par suite, toute variation dans les chutes de pluie se répercute dans la hauteur du réservoir souterrain.

Depuis 1890 est survenue une série d'années sèches, avec des précipitations presque toujours et de beaucoup inférieures à 600 millimètres; aussi bien, la nappe hydrostatique baisse d'une manière continue.

Un graphique dressé par M. Gustave Dollfus met en claire évidence l'étroite relation qui lie les deux phénomènes. En effet, dès que la pluviosité se relève momentanément, le niveau de la nappe aquifère remonte bientôt après, engendrant une saillie dans la courbe descendante. En 1892 la somme des précipitations dépasse 600 millimètres; dès l'année suivante, le niveau des eaux souterraines se relève de 0 m. 50 jusqu'au début de 1894 et reprend ensuite son mouvement de descente continue, passant de 112 m. 70 au 1er janvier 1894 à 111 m. à la fin de 1898. En 1896 les pluies sont de nouveau supérieures à 600 millimètres. Le niveau de la nappe souterraine remonte alors de la cote de 111 mètres (1898) à 111 m. 60 en 1899, puis redescend à 110 m. et finalement en dessous de 109 m. en 1904.

En Beauce comme en Picardie cet abaissement du niveau aquifère entraîne une décapitation des cours d'eau. Ainsi la rivière d'Essonnes, qui autrefois prenait sa source à Pithiviers-le-Vieil, vers l'altitude de 103 mètres, n'apparait plus qu'en aval de Pithiviers, vers Saint-Grégoire, à la cote de 98 mètres. La tradition attribue en Beauce à ce phénomène un cycle trentenaire. A cet égard, au cours d'une excursion entre Étampes, Voves et les sources de la Conie, M. Ardouin-Dumazet[1] a recueilli des témoignages unanimes et concordants. Sans s'en douter, les agriculteurs beaucerons auraient, eux aussi, découvert le cycle de Brückner.

D'autre part, on rencontre en Beauce de nombreuses vallées sèches. D'après M. Gustave Dollfus, l'existence de ces vallées ne serait pas, comme on est porté à le croire, la preuve d'une pluviosité et d'un ruissellement beaucoup plus abondants aux âges passés. Le calcaire de Beauce a une capacité d'absorption pour ainsi dire indéfinie et quelque copieuses qu'aient pu être les précipitations à une époque antérieure, elles n'ont pu engendrer des cours d'eau susceptibles d'une aussi puissante érosion. M. G. Dollfus attribue la genèse de ces vallées à un lent soulèvement en masse de tout le pays, qui a eu pour conséquence un déplacement du niveau de base et par suite un rajeunissement constant de l'érosion, qui était alors favorisée par la présence de la nappe hydrostatique à un niveau bien plus voisin de la surface qu'aujourd'hui.

Dans deux régions du département de l'Yonne, le pays d'Othe et une partie des vallées de l'Yonne et de la Cure, M. L. Couppey de la Forest[2] signale également un

1. Ardouin-Dumazet, *Abaissement des eaux de la Beauce*, in *La Nature*, XXXIIIe année, 1905, 2e semestre, n° 1677, 15 juillet 1905, p. 77.
2. Le Couppey de la Forest, *Sur la disparition des ruisseaux superficiels et des sources et sur la rapidité de leur enfouissement dans le département de l'Yonne*, in *Bull. de la Soc. des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne*, 2e semestre 1904, Auxerre, 1905.

abaissement progressif de la nappe souterraine, et une diminution des débits des sources. Dans ces deux pays ce phénomène revêt des modalités diverses en relation avec les différences qu'offre la constitution géologique du sol.

Le pays d'Othe, ce bastion de plateaux boisés dressé entre la Seine, l'Yonne, la Vanne et l'Armançon, est formé d'assises crayeuses surmontées d'une couche d'argile à silex d'épaisseur variable. Cette zone possède deux niveaux sourciers, l'un vers la cote 250 mètres, à l'origine des vallons d'érosion qui entaillent cette plate-forme, l'autre compris entre l'altitude de 120 mètres et celle de 85 mètres, vers le confluent de ces vallons avec les vallées principales. Dans cette région essentiellement perméable la nappe aquifère baisse progressivement; d'où dans les hautes vallées le remplacement des cours d'eau superficiels par des cours d'eau souterrains, et la diminution du débit des sources supérieures, voire leur tarissement.

Tel est le cas du vallon du ru de Tiremont où le niveau supérieur des sources n'apparait même plus. Dans la vallée de Cérilly, si ce niveau existe encore, il est très diminué; depuis 1897 il a fallu abaisser le plan de captage d'une de ses sources; en second lieu un tributaire du ruisseau de Cérilly, flottable au commencement du XIXe siècle et qui au XVIe siècle faisait tourner un moulin, a disparu. Disparu également en profondeur le ruisseau de Vareilles, flottable jusqu'en 1840, et qui jusqu'en 1860 actionnait sept moulins. De ces sept moulins un seul peut aujourd'hui marcher, mais en allant chercher sous terre l'eau dont il a besoin. Sèche également est devenue la vallée de la Bacule, en amont de Cérisiers. Le ruisseau qui la parcourait et qui jusqu'en 1850 faisait mouvoir deux moulins n'existe plus. Dans cette localité la rapidité avec laquelle s'est produit l'abaissement de la nappe aquifère est particulièrement remarquable. En 1866 la source de la Bacule fut captée et amenée par une simple canalisation à Cérisiers, situé à 3 kilomètres en aval. Cinq ans plus tard, son débit avait tellement diminué que l'on dut entreprendre des travaux pour aller chercher l'eau en profondeur. Depuis, le niveau de la nappe a encore baissé et d'année en année le débit de la galerie de captation diminue M. Le Couppey de la Forest cite à ce sujet des chiffres significatifs : aujourd'hui ce débit n'est plus que de 45 mètres cubes par jour, alors qu'en 1866 il était de 300 mètres.

La seconde région étudiée par M. Le Couppey de la Forest, la vallée de l'Yonne entre Auxerre et Clamecy et celle de la Cure de Cravant à Vézelay, ne possède pas une constitution géologique homogène comme le pays d'Othe. Dans le district envisagé se rencontrent des assises mésojurassiques et néojurassiques, les unes perméables, les autres imperméables. Les eaux ne pouvant par suite descendre indéfiniment comme dans la craie du pays d'Othe, les cas d'enfouissement sont moins fréquents que dans cette région et le plus souvent la dessiccation du sol se manifeste par une diminution des niveaux sourciers, laquelle a pour conséquence la suppression de ruisseaux superficiels; ajoutons que dans les vallées de l'Yonne et de la Cure, en général, les disparitions de sources sont plus rares que dans le pays d'Othe, et remontent souvent à une date plus ancienne. M. Le Couppey de la Forest relève cependant sur la rive gauche de l'Yonne des cas topiques d'abaissement récent du niveau aquifère situé dans le Séquanien. Ainsi dans le vallon du ru de Courson il s'est enfoncé de 3 m. 30 depuis 1847. Une source de ce ravin qui débitait à cette

date de 75 à 90 litres par seconde, n'en fournit plus aujourd'hui que 25 à 30. Sur le ruisseau issu de cette source fonctionnaient à la fin du XVIIIe siècle deux moulins; aujourd'hui son débit est insuffisant pour assurer la marche de n'importe quel établissement hydraulique. Au hameau d'Aubigny (commune de Taingy), un puits très ancien foré dans le Séquanien a dû, en 1865, être approfondi de 2 m. 50, en raison de la baisse des eaux. Sur la rive droite de l'Yonne, dans la vallée du ru de Brosses, une source provenant d'assises bathoniennes, très abondante en 1840, serait tarie depuis dix ans. De même, dans un ravin tributaire de ce ru, une seconde source avait subi une forte diminution depuis une quarantaine d'années.

Ainsi que l'a mis en évidence M. Martel, les eaux circulant dans les terrains calcaires tendent vers un enfouissement progressif, mais il n'est guère vraisemblable que durant un siècle l'érosion et la corrosion aient été assez énergiques pour produire à elles seules un desséchement permanent aussi accusé que celui signalé par M. Le Couppey de la Forest. Le phénomène est, d'ailleurs, général et se produit dans tous les terrains. A notre avis, l'abaissement des niveaux aquifères dans le pays d'Othe et dans le bassin supérieur de l'Yonne dérive principalement, comme en Beauce, comme dans les plaines du nord, ainsi que le pensent M. Gosselet et M. G. Dollfus, d'une diminution des précipitations atmosphériques. A notre avis, il faudrait voir dans cette diminution de la circulation superficielle et dans cette descente des eaux souterraines l'influence dans les pays des plaines du même phénomène qui dans les montagnes a déterminé un recul considérable de la glaciation. A ce propos on remarquera que les dates de diminution des débits sourciers, notamment dans le pays d'Othe, concordent avec celles de l'aggravation du recul des glaciers dans les Alpes françaises et suisses. Les variations glaciaires ont un caractère cyclique, mais sur la longueur du cycle on est loin d'être d'accord. Les oscillations de faible amplitude, dites secondaires, paraissent se reproduire à intervalles relativement courts, tous les trente ou trente-cinq ans, suivant le cycle de Brückner. En Beauce, comme nous l'avons dit, la tradition attribue cette période aux variations du niveau aquifère.

Aussi bien, il serait utile d'observer le régime des sources, afin de savoir en toute certitude s'il est soumis, lui aussi, à des variations périodiques, si en un mot le phénomène dont nous sommes témoins est purement épisodique, ou si, au contraire, il s'aggrave. La diminution qui s'est produite dans le débit des sources a entraîné l'exécution de travaux coûteux pour assurer la permanence des écoulements dans les conduites. Aujourd'hui que de nombreuses adductions d'eau potable sont entreprises dans toute l'étendue du territoire, si on ne tient pas compte de la probabilité de variations de régime des bassins sourciers dans un sens ou dans un autre, de nouveaux travaux et par suite de nouvelles dépenses qu'il aurait été facile d'éviter, seront nécessaires dans un avenir prochain. Il serait donc à souhaiter que le ministère de l'Agriculture prescrivît dans toute la France une enquête sur les déficits en eau constatés depuis un siècle et l'observation dans chaque région de plusieurs bassins sourciers convenablement choisis. Nous sommes, croit-on, à la fin d'une période de sécheresse et à la veille d'un cycle humide. L'enquête permettrait de fixer l'effet maximum de la sécheresse, et l'observation des sources pendant les années

ment négatif, il faut bien faire remarquer à l'appui de cette conclusion, l'absence des grandes espèces du Pléistocène supérieur, telles que le Mammouth, le Rhinocéros à narines cloisonnées, le Lion et l'Hyène des cavernes, etc. La présence du Spermophile et de nombreux Rongeurs donne à l'association animale de Neschers un caractère de faune des steppes, et nous savons que cette faune des steppes est contemporaine dans nos pays de ce que les préhistoriens appellent le Magdalénien.

Nous sommes donc en plein âge du Renne par la faune; nous y sommes également par les caractères de l'industrie humaine. Je n'ai pas vu les « silex cultriformes » qui ont été découverts avec ces ossements, mais j'ai remarqué au *British Museum*, parmi les bois de Rennes recueillis par Croizet et portant

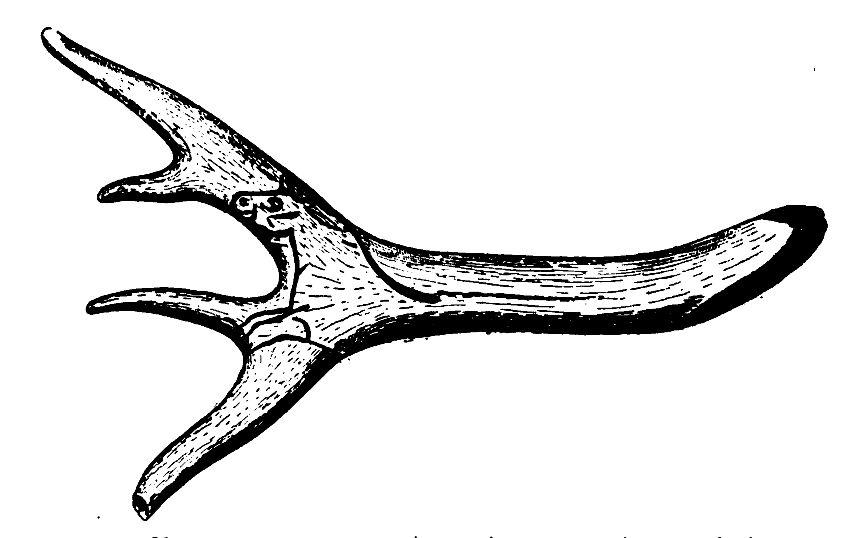


FIG. 96. — BOIS DE RENNE GRAVÉ TROUVÉ A NESCHERS (PUY-DE-DÔME).
(Dessin de M. l'abbé Breuil, d'après l'original conservé au *British Museum*. 1/3 de la grandeur naturelle.)

de nombreuses traces de travail, une extrémité de perche sur laquelle se trouve une gravure fort bien exécutée et représentant un Cheval. Je dois le dessin que j'en donne ici à M. l'abbé Breuil (fig. 96).

Cette pièce est des plus importantes. Nous savons, par les travaux de M. Piette sur l'art à l'époque du Renne, que les gravures au trait, du genre de celle-ci, sont les dernières œuvres artistiques de l'époque du Renne; elles datent d'un moment qui n'est pas très éloigné de l'époque actuelle. Pendant l'âge du Mammouth, on a surtout fait des sculptures en ronde-bosse; plus tard on a fait des sortes de bas-reliefs, au champlevé; plus tard seulement sont venues les gravures au trait, peu de temps avant que le Renne ne quitte définitivement nos régions pour retourner vers le Nord.

La coulée de lave du Tartaret est antérieure à cette dernière phase des temps paléolithiques, qui est nettement post-glaciaire, comme je l'ai démontré,

aussi bien dans les Alpes que dans les Pyrénées[1]. Elle repose sur des alluvions à ossements de Mammouth que nous savons être consécutives à la fusion des derniers glaciers. Son âge est donc fixé aussi exactement que possible entre la faune du Mammouth et celle du Renne. Et cela nous explique la bonne conservation du cône volcanique d'où elle est sortie. Le Tartaret, comme tous les volcans similaires de la Chaîne des Puys, est postérieur à la dernière période glaciaire; l'activité de tous ces appareils s'est épuisée rapidement puisqu'elle ne s'est pas prolongée jusqu'à la fin de l'époque du Renne.

Traditions et données historiques. — En présence d'une conclusion aussi nette et aussi précise, il peut paraître oiseux de discuter les traditions ou les données historiques qu'on a invoquées au sujet des dernières éruptions des volcans d'Auvergne. En réalité, une telle discussion n'est pas inutile. On peut, en effet, supposer qu'il y a eu des éruptions plus récentes que celle du Tartaret sur d'autres points de la Chaîne des Puys, éruptions dont la tradition humaine aurait gardé le souvenir ou que l'Histoire aurait pu enregistrer.

L'abbé Lacoste de Plaisance[2] n'a pas manqué d'observer qu'il existe en Auvergne plusieurs endroits dont les noms réveillent des idées de volcanisation : *côte d'Enfer*, *puy d'Enfer*, *Tartaret* ou petit *Tartare*, *Montcha*, *Montché*, *Charmont* ou *Montchaud*, enflammé[3].

« De ces diverses dénominations, dit-il, qui expriment, d'une manière si énergique, que dans les lieux auxquels elles ont été données brûloient des volcans, j'en conclus un grand fait géologique, savoir, que ce pays était habité lorsque les volcans se sont allumés, ou du moins lorsqu'ils brûloient encore. » Mais il ajoute que, depuis longtemps, ces noms si expressifs, tout en se conservant dans l'idiome du peuple, ne lui disaient plus rien. Les mots exprimant la tradition avaient survécu à la tradition elle-même.

J'ai dit à propos des volcans du Vivarais ce qu'on doit penser de ces traditions et de la valeur qu'on peut leur attribuer au point de vue qui nous occupe. Si j'y reviens ici, ce sera pour faire remarquer simplement que rien ne s'oppose à admettre l'interprétation de Lacoste de Plaisance puisque nous savons, d'autre source plus certaine, que l'Homme a pu être en Auvergne, comme dans le Velay, le témoin des éruptions volcaniques.

L'histoire, par contre, est tout à fait muette.

Montlozier[4], qui fut un bon naturaliste en même temps qu'un agréable

1. M. Boule, *Essai de Paléontologie stratigraphique de l'homme*, 1889; in *Revue d'Anthropologie*, 1888 et 1889. — La station quaternaire de Schweizersbild, in *Archives des missions*, t. III, 1893.

2. *Lettres minéralogiques et géologiques sur les volcans de l'Auvergne*, 1 vol. in-8, 459 p., Clermont, an XIII (1805).

3. On peut encore citer les noms de *Coulan-Grand* et de *Coulan-Rond* appliqués aux deux cratères du Tartaret; dans le patois local, *coulan* signifie un versoir par lequel s'est épanchée une matière fluide. « Pareille dénomination aurait-elle jamais été donnée à un cratère de volcan si on n'en avait vu découler la lave ? » (Lacoste, *op. cit.*, p. 163.)

4. *Essai sur la théorie des volcans d'Auvergne*, vol. in-8, 184 p. Clermont, an X (1802).

suivantes montrerait, au cas où les précipitations deviendraient plus copieuses, l'influence qu'elles exercent sur le régime des sources et si les variations des niveaux aquifères ont bien un caractère cyclique. CHARLES RABOT.

Le canal de Craponne[1]. — Le 20 février dernier a été adopté au Sénat un projet de loi réglementant les prises d'eau dans la Durance à l'aval du pont Mirabeau[2]. L'idée de fertiliser les champs pierreux de la Crau par l'adduction des eaux de la Durance n'est pas nouvelle. Dès le XIIe siècle, elle était prise en considération par les habitants d'Arles et de Salon soucieux d'épargner les sécheresses de l'été à leurs plantations et à leurs vergers. Mais ce n'est qu'au XVIe siècle qu'elle prit corps, grâce à l'initiative intelligente d'un Salonais, Adam de Craponne.

Le canal commencé en 1554 par cet ingénieur et qui porte encore son nom a conservé à peu près intact jusqu'à aujourd'hui son tracé primitif. Il s'amorce dans la Durance à la hauteur de Cadenet, passe entre la chaine des Alpines et celle de la Trevaresse au col de Lamanon, rejoint à Salon les eaux qui descendent vers la Touloubre et l'étang de Berre. Des branches secondaires, entreprises du vivant de Craponne ou peu après sa mort, se dirigent sur Pélissanne, Istres et Arles, formant un réseau dont la longueur totale dépasse cent kilomètres.

On a voulu voir dans cet ensemble d'ouvrages un essai de colmatage de la Crau. M. F. Martin[3] notamment, en 1874, a prêté à leur auteur l'idée moderne d'utiliser ainsi les alluvions charriées par la Durance. MM. Audier et Bertin, s'appuyant sur de nombreux documents inédits extraits des minutes des notaires salonnais, se sont élevés contre cette opinion et ont montré qu'Adam de Craponne n'avait jamais eu d'autre but que d'irriguer des terres trop sèches et de faire tourner des moulins. La culture des oliviers, qui formaient alors comme maintenant la principale richesse de Salon, exigeait un arrosage méthodique et fréquent auquel ne pouvaient suffire la Touloubre et les sources locales. Le nombre restreint de moulins était en outre une entrave continuelle à l'essor industriel et agricole du pays, à tel point que la branche d'Arles, la plus longue de tout le réseau, fut creusée pour permettre l'établissement de huit moulins à farine aux portes de cette ville.

MM. Audier et Bertin ont consciencieusement étudié le personnage et la méthode d'Adam de Craponne. Leur livre renferme des renseignements intéressants sur les travaux qu'a exécutés cet ingénieur comme sur ceux qu'il a projetés, par exemple, l'ouverture d'un canal de la Durance à Aix[4] et le desséchement du lac de Grandlieu. Il est particulièrement documenté sur la question des arrosages, qui, par sa complexité, a nécessité des règlements minutieux et engendré de nombreux procès. Malheureusement les auteurs ont nui quelque peu à l'intérêt de leur ouvrage en y

1. *Adam de Crapponne et son canal d'après de nombreux documents inédits*, par J.-B. Bertin, ancien maire de Salon, et V. Audier, directeur d'école libre. Paris, H. Champion, Salon, impr. L. Eyriez, 1904, in-8, 346 pages, 2 cartes et 6 pl. hors texte.

2. *Journal officiel*, 21 février 1906, p. 142.

3. *Adam de Craponne et son œuvre*, par Félix Martin, ingénieur des Ponts et Chaussées. Paris, Dunod, 1874, in-8.

4. Le mémoire original d'Adam de Craponne aux consuls d'Aix (26 septembre 1565) est conservé à la Bibliothèque nationale, coll. Dupuy, vol. 659, fol. 231. Il ne semble pas avoir été connu des historiens qui se sont occupés de ce projet.

introduisant des digressions sans rapport avec leur sujet et surtout des considérations politiques et sociales qui n'ont rien à voir avec l'érudition.

ÉTIENNE CLOUZOT.

La population de l'empire allemand au 1er décembre 1905. — D'après les résultats du recensement opéré le 1er décembre 1905 [1], la population de l'empire d'Allemagne s'élève à 60 605 183 individus contre 56 367 178 à la date du 1er décembre 1900 et 41 058 792 en 1871. Le gain en cinq ans a donc été de 4 238 005 unités, soit de 7,52 pour cent et de 19 546 491 en trente-quatre ans, soit de 41,51 pour cent. Après la Russie et les États-Unis, l'Allemagne est aujourd'hui la nation la plus nombreuse.

La densité kilométrique s'élève actuellement à 112,1; en 1900 elle ne dépassait pas 104,2 et en 1871 75,9. Cette proportion n'est dépassée que dans la Grande-Bretagne (132 habitants au K²) et dans le Japon (122 habitants au K²).

Au point de vue territorial ces 60 000 000 d'habitants se partagent ainsi :

Prusse	37,3 millions
Bavière	6,5 —
Saxe	4,5 —
Wurtemberg	2,3 —
Bade	2 —
Alsace-Lorraine	1,8 —
Hesse	12 —
Autres états	4,4 —

Les résultats du recensement montrent que l'immigration des populations rurales vers les centres urbains augmente de plus en plus. Le nombre des villes de 100 000 âmes a passé de 33 en 1900 à 41 en 1905 et tous ces centres accusent un accroissement d'habitants considérable; dans quelques cas, il est vrai, cet accroissement est dû à l'annexion de communes suburbaines.

Actuellement l'Allemagne compte une ville de plus de 2 millions d'habitants, une de 800 000, 3 de 500 000 à 600 000, 2 de 400 000 à 500 000, 1 de 300 000, 11 de 300 000 à 200 000, et 22 de 100 000 à 200 000.

Voici d'après le *Globus* (LXXXIX, 2, 11 janv. 1906, p. 36) la liste de ces 41 villes de plus de 100 000 habitants, avec indication du mouvement de leur population de 1900 à 1905.

	1905	1900
Berlin	2 033 900	1 888 848
Hambourg	800 582	705 738
Munich	538 393	499 932
Dresde	514 283	396 146
Leipzig	502 605	456 124
Breslau	470 018	422 709
Cologne	425 944	372 529
Francfort-sur-le-Main	336 985	288 989

1. *Geographischer Anzeiger*, Gotha, 7, 1906, IV, p. 82, d'après *Vierteljahrsheft zur Statistik des Deutschen Reichs*, 15, 1906, I, p. 339.

	1905	1900
Nuremberg	293 868	261 081
Dusseldorf	252 630	213 711
Hanovre	249 619	235 649
Stuttgart	246 988	176 699
Chemnitz	243 964	206 913
Magdebourg	240 709	229 667
Charlottenbourg	237 231	189 305
Stettin	230 578	210 702
Essen	229 270	118 862
Königsberg	220 212	189 483
Brême	214 953	163 297
Duisburg	191 551	92 730
Dortmund	175 292	142 733
Halle	169 640	156 609
Elberfeld	167 710	156 966
Altona	167 590 (?)	161 501
Strasbourg	167 342	151 041
Kiel	163 289	107 977
Manheim	162 607	141 131
Danzig	159 088	140 563
Barmen	155 974	141 944
Rixdorf	152 858	90 422
Gelsenkirchen	146 742	36 935
Aix-la-Chapelle	144 110	135 245
Schöneberg	140 932	95 998
Brunswick	136 423	128 226
Posen	135 743	117 033
Krefeld	122 000	106 893
Cassel	120 272	106 034
Bochum	117 995	65 551
Karlsruhe	111 337	97 185
Plauen	105 182	73 888
Wiesbaden	100 944	86 111

CH. R.

La couleur du lac Balaton[1]. — Le nouveau fascicule de la magnifique monographie consacrée au Balaton a pour auteur M. de Cholnoky et pour objet la couleur des eaux de cette nappe. Le Balaton n'a qu'une profondeur moyenne de 3 mètres, avec un maximum de 11 m. 50 près de Tihany, et des cuvettes de 4 à 5 mètres. Son fond reçoit donc presque partout de la lumière. La transparence des eaux a été étudiée au moyen de disques blancs de 0 m. 165 de diamètre. La moyenne de la transparence n'est que de 0 m. 85 (5 m. 36 dans le lac de Constance, 10 m. 2 au lac Léman); elle a atteint son maximum, 1 m. 75, sous la glace, c'est-à-dire en eau parfaitement calme. Dans le voisinage du rivage le disque disparait parfois déjà à 0 m. 28 de profondeur.

La couleur des eaux du Balaton, vues d'en haut, varie entre les teintes VI et XI

1. Eug. v. Cholnoky, *Die Farbenerscheinungen des Balatonsee*, in *Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees*, Bd. I, Theil V, section 2, Budapest, 1905 (34 fig. et 2 pl. en couleurs).

de l'échelle de Forel et se rapproche le plus souvent de la teinte VIII. Elle dépend en partie des eaux brunes, chargées d'acide humique, qui proviennent des marais nombreux surtout sur la rive sud. L'eau du Balaton est colorée par des substances solubles, brun-jaunâtres, formées par la combinaison des particules organiques amenées par les émissaires des marais, et surtout par la Zala, avec des corps alcalins contenus dans l'eau du lac. Le plankton contribue encore à augmenter la quantité absolue des substances organiques.

S'il y a du vent et de la pluie, les ruisseaux amènent du calcaire et de la dolomie provenant des collines de la rive nord; l'eau de la Zala et des marais se trouble. Le lac reçoit une grande quantité de calcaire et de magnésie, et, grâce à l'agitation produite par le vent et les courants, ces éléments décomposent les humates alcalins et les transforment en composés alcalino-terreux insolubles, qui se précipitent. L'eau du lac devient alors plutôt bleuâtre; après précipitation de la vase, sa teinte se rapproche du n° V de l'échelle de Forel. L'étude du Balaton confirme l'observation de M. Delebecque, d'après laquelle plus la transparence est faible, plus la couleur atteint les degrés élevés de l'échelle, qui correspondent au jaune, et plus la couleur est variable. La cause des changements de teinte est tout à fait comparable à ce qu'on observe sur certains fleuves de l'Amérique du Sud, qui se chargent de substances alcalines provenant de la décomposition des granites et des schistes cristallins de leur cours supérieur; ils rencontrent ensuite des territoires à végétation intense qui leur fournissent de l'acide humique. Celui-ci se combine avec les bases et l'eau devient brune, tout en restant claire. Dès que le fleuve arrive en pays calcaire, la chaux remplace les alcalis et l'eau se trouble, en perdant sa couleur brune.

La couleur générale du lac vu de loin dépend de plusieurs éléments : 1° la couleur propre des eaux, dont nous venons de parler; 2° l'état de la surface, les phénomènes étant beaucoup plus simples lorsque la surface est calme que lorsqu'elle est agitée (M. Cholnoky étudie en détail les phénomènes de réflexion. Il montre notamment comment les vagues réfléchissent une partie du ciel différente de celles réfléchies par les surfaces d'eau calme); 3° la couleur du ciel est, en effet, un élément important de la couleur d'un lac de grandes dimensions et compris, comme le Balaton, entre des rives basses, ce qui lui permet de refléter une grande partie du ciel; 4° comme, même par le beau temps, le ciel n'est jamais uniformément bleu, la couleur réfléchie varie en chaque point des vagues. La teinte variera encore suivant qu'on se placera du côté d'où vient le vent ou du côté opposé. Dans le premier cas on verra les vagues par leur face la plus oblique qui réfléchit largement la lumière du ciel. Lorsque les vagues se dirigent vers l'observateur, il les voit par leur face verticale et c'est surtout la couleur propre de l'eau qu'il observe.

Dr L. Laloy.

ASIE

Voyage de M. V. L. Komarov au Kosso-gol[1]. — Au cours de l'été de 1902, M. Komarov a fait des recherches botaniques dans la partie orientale des monts

1. V. L. Komarov, *Poiêzdka v Tounkinski kraï i na ozero Kosogol v 1902 godou*, in *Izvestia rousskavo geografitcheskavo obstchestva*, t. XLI, fasc. 1. St-Pétersbourg, 1905 (1 carte et 28 fig.).

Saïansk. Il a parcouru la vallée de l'Irkout, quelques parties des bassins de l'Oka et de la Biélaia et fait le tour du Kosso-gol, situé en Mongolie, au sud-ouest du Baïkal. Le but de l'expédition était de déterminer la limite occidentale de la flore de l'Asie orientale. Si M. Komarov est sobre de détails sur les résultats obtenus à ce point de vue, il nous donne, en revanche, d'abondants renseignements sur son voyage, sur la morphologie, le climat et la géologie de la région parcourue.

L'Irkout prend sa source dans les lacs situés à 1 900 mètres d'altitude, il draine la plus grande partie du plateau de Noukou-daban. L'Oka recueille le reste de ces eaux, ainsi que celles du versant nord du Mounkou-Sardyk. Son lac d'origine est situé à 1 950 mètres. Au nord du Mounkou-Sardyk toutes les sources sont comprises entre 1 800 et 2 100 mètres. Au sud, le Kosso-gol, qui a pour émissaire l'Iga, est à l'altitude de 1 580 mètres. Les plateaux de basalte, très développés dans la région parcourue, ont des hauteurs variables; le plus bas est celui qui s'étend le long de la frontière de Mongolie, au sud de la vallée de l'Irkout (1 700 et 1 900 m.). Le Mounkou-Sardyk atteint 3 400 mètres; la crête située à l'ouest du Kosso-gol ne dépasse pas 2 500 mètres, il en est de même des chaines de Monda et de Tounka.

La limite supérieure de la forêt est située à 2 000 mètres, pour celle des arbres isolés à 2 150 mètres. On trouve des buissons jusqu'à 2 300 mètres. C'est le sapin qui s'élève le plus haut; le cèdre n'atteint que la limite de la forêt compacte; le bouleau ne dépasse guère 1 500 mètres.

M. Komarov s'est aussi livré à des observations météorologiques. La température moyenne de juillet, près du Kosso-gol, a été trouvée égale à 11°,2; le minimum observé fut de — 1°,4. La température de l'eau du lac était de 11°. Dans la vallée de l'Irkout on a observé 14°,2 et dans les monts Tounka, la température moyenne de juillet a été de 18°,2. La basse température des environs du lac paraît tenir à la présence de cette grande masse d'eau froide. Sur la rive orientale du lac la température du sol a été trouvée en moyenne de + 8°,9 à 0m,40 de profondeur et de + 4°.5 à 0m,80; plus bas, le sol est gelé. D'après M. L. Komarov, le recul des glaciers serait dû, dans cette région, non pas à une élévation de la température, mais exclusivement à la diminution des précipitations.

C'est Meglitski et Tchekanovski, et plus tard Kropotkine, qui ont constaté, les premiers, les traces d'une glaciation intense dans le Saïan oriental. Ces données ont été confirmées et étendues par les observations de M. Komarov. Les traces glaciaires sont constituées par des moraines étendues, des bassins lacustres, des vallées en U. Dans toute la région du Mounkou-Sardyk on constate les effets d'une activité glaciaire très marquée. Il est probable que tout le pays compris entre la rive nord du Kosso-gol et le mont Alibert, le Gargan et le cours moyen de l'Ikhe-ogoun, a été couvert autrefois d'un glacier presque continu, qui s'étendait peut-être jusqu'à Tourane et qui remplissait la partie septentrionale du lac. M. Komarov propose de donner à cette région le nom de Noukhou-daban, qui est celui de sa partie centrale, où la calotte glaciaire avait la plus grande épaisseur. On peut conclure des observations de Iatchevski et de Tcherski qu'à l'ouest du Gargan les phénomènes glaciaires ne sont pas moins développés, et qu'il faut également les

recher cher dans les systèmes du Kitoï et de la Biélaia et notamment sur le mont Mounkou-sagan-khardyk.

Au point de vue du développement et du desséchement des lacs il convient de distinguer la période ancienne, probablement post-glaciaire et les phénomènes actuels. Dans la vallée de l'Irkout M. Komarov a découvert un nouveau lac desséché, ce qui porte à quatre le nombre de ces bassins. On sait que l'Irkout se jetait autrefois dans le Baïkal près de Koultouk. Le desséchement des anciens bassins lacustres est dû à des ruptures de digues et peut-être à la diminution des précipitations atmosphériques. Les lacs d'Irkout et de Monda n'occupent plus aujourd'hui qu'une faible partie de leurs bassins. Le desséchement du Kosso-gol continue dans la période actuelle. Iatchevski voit la preuve de ce phénomène dans la présence de lignes de rivage situées à 40 mètres au-dessus du niveau des eaux; dans l'existence de petites nappes riveraines qui sont isolées du bassin principal; enfin dans la transformation de l'île de Dolon-ola en presqu'île. Les terrasses qui bordent l'Iga correspondent au niveau primitif du lac.

D'après M. Komarov, au contraire, les flèches qui isolent de petits lacs sur la rive ouest seraient dues aux galets apportés par les torrents au printemps. Elles ne constituent donc pas une preuve de desséchement du lac. D'autre part, les terrasses observées seraient l'œuvre des cours d'eau. Les différences entre les deux rives sont dues à la constitution géologique des côtes ainsi qu'aux vents régnants : la rive occidentale est soumise à l'érosion, dont les produits sont apportés à la rive orientale et contribuent à la relever par endroits. Les terrasses de la partie méridionale du lac et celles de la vallée de l'Iga sont seules caractéristiques. Elles sont situées à 10 mètres au-dessus du niveau actuel et composées de graviers et de sable grossier.

L'émissaire actuel du lac, l'Iga, reçoit, dès sa sortie, un affluent, l'Oulkhe, qui prolonge sa vallée. Le lac ne communique avec son émissaire que par un golfe étroit et il est très vraisemblable que cette communication ne s'est produite qu'à une époque comparativement récente. Actuellement encore l'Iga n'enlève au lac qu'une faible quantité d'eau, et on conçoit fort bien que le Kosso-gol constituait autrefois un bassin fermé, dont le niveau se maintenait invariable grâce à l'évaporation.

Au point de vue géologique, nous rencontrons des produits éruptifs, notamment des basaltes, depuis la rive orientale du Kosso-gol jusque vers le Baïkal, en tout cas jusqu'à Zon-mourine. Ce plateau n'est interrompu que par la crête de Tourane, qui a percé la couverture basaltique. Sur la rive ouest du Kosso-gol les calcaires prédominent, sauf à l'angle nord-ouest où nous retrouvons les basaltes. A l'ouest du Mounkou-Sardyk il y a d'abord des montagnes calcaires à sommets pointus, puis d'innombrables tables de basalte. Celles-ci se retrouvent dans la vallée de l'Oka. En résumé, le Kosso-gol est situé à la limite de deux territoires volcaniques séparés par le massif cristallin primitif du Mounkou-Sardyk et par les calcaires situés à l'ouest de celui-ci. L'amplitude avec laquelle s'est exercée la dénudation glaciaire suffit à expliquer la disparition de toute trace d'appareils volcaniques, sauf quelques petits cratères signalés par Kropotkine dans la vallée de la Khikouchka, sous-affluent de l'Oka.

La flore de la région a un caractère nettement polaire. La plupart des espèces sont identiques aux types arctiques. On en rencontre fort peu qu'on puisse considérer comme émigrées des centres alpestres du sud, quoique le plateau mongol constitue une étape favorable à l'émigration vers le nord de types propres aux montagnes du Tibet et de l'Himalaya. Dans le Saian oriental on ne rencontre pas les formes orientales, qui apparaissent déjà sur les montagnes qui entourent l'extrémité est du Baïkal, et dans la Transbaïkalie. La flore est nettement continentale. Dans le Saian l'invasion des glaces a entièrement anéanti la flore tertiaire, et le repeuplement du territoire devenu libre après le retrait des glaces a eu lieu exclusivement au moyen de types septentrionaux, qui s'étaient constitués au cours de la période glaciaire. Dr L. LALOY.

AMÉRIQUE

Démographie des Indiens au Canada[1]. — L'effectif des Indiens dans l'étendue du *Dominion* est de 107 637 y compris 22 000 individus vivant en dehors des réserves; en 1905 les naissances se sont élevées à 2 699, et les décès à 2 426; d'où un excédent de 273 unités. Il y a excès des décès sur les naissances en Nouvelle-Écosse, dans l'île du Prince-Edouard et en Colombie.

Au cours de l'exercice 1904-1905 les travaux préparatoires du nouveau chemin de fer transcontinental ont obligé à conclure des traités avec des tribus qui n'avaient pas été touchées par les traités antérieurs.

L'habitation peut servir de mesure du degré de civilisation atteint. Le premier stade, qu'on rencontre chez les Indiens chasseurs et pêcheurs, ne constitue pas un progrès bien marqué sur le *wigwam* primitif. C'est une cabane basse faite de troncs d'arbres, avec un plancher de terre battue, recouverte de gazon ou de chaume, avec une ouverture pour l'issue de la fumée. Souvent il n'y a pas de fenêtre; le foyer consiste en un cercle de pierres ou un trou creusé au milieu de l'unique chambre. Telle qu'elle est, cette habitation primitive est cependant un signe de fixation au sol d'une race essentiellement nomade. Les perfectionnements de la maison, introduction de la lumière, ventilation, division en chambres séparées, ont lieu d'une façon très progressive. Les Indiens les plus civilisés font même des sacrifices pécuniaires pour orner leur maison et son mobilier.

Il y a comparativement à 1904 diminution de la surface cultivée par les Indiens (17 776 hectares contre 18 180) et augmentation du nombre des bêtes à cornes (44 972), et des chevaux (33 119). C'est dans les territoires du Nord-Ouest que l'élevage est le plus prospère. En Colombie la pêche du saumon constitue une ressource importante pour les Indiens, soit qu'ils opèrent pour leur propre compte ou pour celui des factoreries. La chasse des animaux à fourrure et du gibier ordinaire fournissent aussi des revenus qui sont loin d'être négligeables. Le rapport officiel ne nous dit pas si des mesures sont prises pour conserver ces sources de profits ou si, au Canada comme ailleurs, on pratique l'économie destructive. Dr L. LALOY.

1. *Annual Report of the department of Indian affairs for the year ended june 30 1905*, Ottawa, 1906.

La région des Appalaches durant les temps paléozoïques. — L'étude que M. Bailly Willis[1] vient de consacrer à la géologie des Appalaches intéresse la région qui s'étend entre la vallée du Mississipi à l'ouest et l'océan Atlantique à l'est.

L'auteur décrit avec détail les différentes phases par lesquelles a passé cette région durant les temps paléozoïques, puis il termine son travail par un rapide résumé de l'histoire des Appalaches pendant les temps secondaires, tertiaires et quaternaires.

Avant l'ère paléozoïque, une mer intérieure s'étendait sur le continent américain à l'ouest de la région des Appalaches. Cette sorte de Méditerranée du nord de l'Amérique, qui se prolongeait jusque dans la dépression du Saint-Laurent, formait un immense détroit de plus de 160 kilomètres de large sur près de 2 400 kilomètres de long. Son rivage oriental, dans les États du Maryland et de la Virginie, était voisin de la ligne des Montagnes Bleues qui sont le chaînon le plus puissant de la chaîne des Appalaches.

Durant le Cambrien et le Silurien, c'est-à-dire pendant les premiers temps de l'ère primaire, la mer recouvrait l'emplacement des Appalaches. A la fin du Silurien, après le retrait de la mer, la région qui nous occupe formait une grande plaine côtière. Quant à la mer intérieure qui s'étendait à l'ouest, elle ne communiquait plus avec la dépression du Saint-Laurent, et elle s'était convertie en un golfe que M. Bailly Willis appelle golfe des Appalaches.

Les mouvements du sol qui avaient chassé la mer s'accentuèrent pendant la période suivante, au Dévonien, et une chaîne de montagnes s'établit alors sur l'emplacement des Appalaches. L'érosion démantela cette chaîne de montagnes. Les débris furent entraînés dans le golfe des Appalaches qu'ils finirent par combler totalement vers la fin du Carbonifère.

Pendant le Trias et le Jurassique, la région des Appalaches resta émergée et forma un continent au relief modéré. Au Crétacé, c'était une plaine peu élevée, inclinée très doucement vers l'est, vers l'Atlantique.

C'est durant l'ère tertiaire que la province des Appalaches fut élevée au-dessus du niveau de la mer, et qu'elle acquit son relief actuel.

En résumé, M. Bailly Willis a montré, contrairement à ce que l'on pensait, que les Appalaches se sont formés, non pas au Carbonifère, où les plissements furent peu puissants, mais à une époque post-crétacée, c'est-à-dire au Tertiaire.

G. GARDE.

RÉGIONS POLAIRES

Publications de l'expédition Jean Charcot. — L'expédition antarctique française commandée par le D[r] Jean Charcot a rapporté une abondante moisson d'observations et de collections qui intéressent toutes les branches de la science. Déjà un certain nombre de communications ont été présentées à l'Académie des Sciences par les

1. Bailly Willis, *Paleozoic Appalachia or the history of Maryland during paleozoic time*, in *Maryland geological Survey*, volume IV, Baltimore, The John Hopkins Press, 1905.

membres de la mission ou par des spécialistes, lesquelles mettent en lumière a valeur des documents rapportés par nos compatriotes.

M. J. Rey, lieutenant de vaisseau, a fait connaître ses observations[1] sur l'électricité atmosphérique exécutées pendant l'hivernage du *Français* à l'île Wandel (65°04' de Lat. S. et 65°46' de Long. O. de Paris). Dans cette station « la valeur absolue du champ, volts par mètre, a été nettement inférieure aux valeurs constatées dans les régions tempérées ». Les résultats obtenus par M. Rey confirment ceux que le regretté Andrée avait trouvés au Spitzberg pendant son séjour en 1882 au cap Thordsen (76° de Lat. N.) et paraissent bien indiquer un affaiblissement du champ terrestre à mesure que l'on se rapproche des pôles.

M. Ernest Gourdon[2], géologue de la mission, a, d'autre part, donné un aperçu succinct de la nature minéralogique de quelques-unes des roches qu'il a recueillies au cour du voyage du *Français*.

Les échantillons proviennent de la baie des Flandres et de l'île Wiencke dans le détroit de Gerlache, de la baie de Biscoe, de l'île Wandel et de l'archipel côtier de la terre de Graham et du cap Tuxen (65°05' de Lat. S.). Tous appartiennent à des roches éruptives, sauf trois pris sur des blocs erratiques de schistes cristallins rencontrés à l'île Wandel. Ces roches appartiennent à deux séries, l'une prédominante formée, de types granitoïdes (granites à amphibole, diorites quartzifères, gabbros ouralitisés), l'autre de roches microlitiques, d'origine volcanique et à facies récent, quoique M. Gourdon n'ait observé aucune trace d'appareil volcanique.

Au point de vue zoologique l'expédition du *Français* a été particulièrement fructueuse. M. le professeur E.-L. Bouvier, du Muséum national d'histoire naturelle, s'est exprimé à cet égard en termes catégoriques. « La mission Charcot, écrit ce savant naturaliste, a recueilli des richesses zoologiques d'une valeur inestimable destinées à combler bien des lacunes dans les collections du Muséum. » M. E.-L. Bouvier a publié deux mémoires sur les Pycnogonides récoltés dans l'Antarctique par l'expédition française, dont un dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*[3]. L'expédition du Dr Charcot a récolté, d'autre part, une très intéressante collection de Copépodes qui a été étudiée par M. Quidor[4] et qui a fourni quatre espèces nouvelles. Enfin M. le professeur L. Joubin a décrit deux Elédones capturées par le Dr Turquet à l'île Wandel. Cette capture est d'autant plus intéressante que jusqu'à présent aucun Céphalopode de l'Antarctique appartenant aux Octopodes n'a été décrit[5].

En présence des appréciations si flatteuses pour la mission Charcot formulées par

1. J. Rey, *Observations d'électricité atmosphérique sur la Terre de Graham*, in *Compt. Rend. des séances hebd. de l'Acad. des Sciences*, Paris, t. CXLI, 20 novembre 1905.

2. Ernest Gourdon, *Les roches éruptives grenues de la Terre de Graham recueillies par l'expédition antarctique du Dr Charcot*, in *ibid.*, t. CXLI, 11 décembre 1905.

3. E.-L. Bouvier, *Observations préliminaires sur les Pycnogonides recueillis dans la région antarctique par la mission du « Français »*, in *Bull. du Muséum d'histoire naturelle*, Paris, 1905, p. 294; *Nouvelles observations sur les Pycnogonides recueillis dans les régions antarctiques au cours de la campagne dirigée par M. Jean Charcot*, in *Comp. Rend. des séances hebd. de l'Acad. des Sciences*, Paris, t. CXLII, 2 janv. 1906, p. 15.

4. Quidor, *Sur les Copepodes recueillis par la mission Charcot et communiqués par M. E.-L. Bouvier*, in *ibid.*, t. CXLII, 2 janv. 1906.

5. L. Joubin, *Description de deux Elédones provenant du Dr Charcot dans l'Antarctique*, in *Mém. de la Soc. zoologique de France*, XVIII, 1905, p. 22.

des spécialistes aussi autorisés que MM. E.-L. Bouvier et Joubin, le gouvernement a décidé la publication des travaux de l'expédition antarctique française.

Sous la surveillance d'une commission composée de MM. Bouquet de la Grye, Guyou, Rollet de l'Isle et Angot, le ministère de la Marine entreprend la publication des chapitres suivants : Récit du voyage. Hydrographie : description des côtes; instructions nautiques ; cartes et plans ; vues et photographies de côtes. — Observations astronomiques. Observations de gravitation terrestre. Analyse des échantillons d'eau de mer. Météorologie. Magnétisme terrestre. Électricité atmosphérique. Rapport médical.

En second lieu, sous la surveillance d'une commission composée de MM. E Perrier Bouvier, Gravier, Joubin, Velain, Giard, Roux, Lacroix, le ministère de l'Instruction publique assure la publication des travaux de géologie, de glaciologie, de zoologie, de bactériologie et de botanique.

Les deux parties ne formeront qu'un seul et même ouvrage, ayant le titre *La Mission scientifique du cap Horn*. Un volume consacré à la zoologie paraîtra dans quelques mois ; six autres suivront de près.

Grâce à la libéralité du gouvernement, la littérature géographique française s'enrichira donc prochainement d'une importante œuvre scientifique qui fera honneur à l'expédition qui, au prix de tant de labeurs, en aura récolté les matériaux.

CHARLES RABOT.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

Influence exercée par l'ouverture de canaux sur le régime des eaux souterraines[1]. — Dans cette esquisse d'un futur mémoire plus développé, M. G. Deuil énonce entre autres les idées suivantes :

« Dans les remblais les terres perdent leur eau de carrière par temps sec et on ne peut affirmer que même après vingt ans le tassement soit définitif.

« La nappe phréatique qui constitue le réservoir souterrain des eaux « ne représente pas un lac statique horizontal, mais une masse, qui s'écoule dans une direction déterminée par le sens de la plus grande pente de sa surface » avec « des vitesses d'un ordre de grandeur minime ».

« Dans un bon canal étanche, les pertes par infiltration ne doivent pas dépasser 400 litres par mètre courant, par vingt quatre heures et par largeur de section mouillée égale à 20 mètres.

« Toute construction de canal devrait être précédée de l'établissement de la carte hydraulique de la région, et d'une étude géologique faisant connaître les conditions ignorées du sous-sol.

« L'argile vraie et absolument imperméable est rare, et les tranchées dites argileuses sont, quant à la tenue des eaux, plus précaires qu'on ne le croit. »

Tout cela est fort exact, de même que les déductions pratiques qu'en tire M. Deuil

1. G. Deuil, *Étude des effets produits par l'ouverture des canaux de navigation sur le régime des eaux souterraines* in Association Internationale Permanente des Congrès de Navigation. *X[e] Congrès à Milan*, 1905 ; in-8°, 22 p. et 1 pl., Bruxelles, impr. des travaux publics. 1905).

pour l'établissement rationnel des canaux. Mais, puisqu'il présente son sujet comme « vaste et neuf » et ses recherches comme « sommairement indiquées », il est indispensable de le prévenir qu'une distinction fondamentale lui a échappé.

Tous ses raisonnements, toutes ses formules mathématiques ne se rapportent qu'à la seule catégorie de terrains qu'il considère, les terrains meubles, argiles, sables, terres, perméables par infiltration, par menus interstices et où s'étendent de réelles nappes; mais les terrains crevassés, perméables par fissuration avec leurs rivières souterraines et leurs points absorbants sont complètement laissés de côté. Ils occupent cependant une forte proportion de la surface terrestre. Et tout récemment, en France, il s'est présenté un remarquable exemple de l'opportunité d'une telle distinction.

Les travaux du canal de la Marne à la Saône ont rencontré des cavités naturelles le long du cours de la Vingeanne. Selon des renseignements fournis par M. Jacquinot, ingénieur des Ponts et Chaussées, ces grottes sont, il est vrai, toutes petites; d'ailleurs les « tranchées ne sont pas assez profondes pour atteindre le niveau des écoulements souterrains ». Cependant on a dû boucher plusieurs « andauzoirs », ou pertes pour empêcher les déperditions d'eau de la rivière. Ces pertes alimentent un groupe de sources (résurgences) qui, selon M. Jacquinot, n'a jamais été étudié (V. *Spelunca*, mém. 41, juin 1905, p. 19).

Il est clair qu'en cette occurrence le travail de construction du canal a dû se faire selon d'autres errements que ceux applicables aux terrains meubles, à perméabilité d'interstices.

Une fois de plus nous voyons, dans la brochure de M. Deuil, l'inconvénient que comporte la persistance de tant d'ingénieurs à croire à l'universalité des nappes. Car, nous y trouvons la définition suivante : « l'hydraulique souterraine est la science qui s'occupe de l'étude mathématique des courants souterrains ». Or, il faut absolument que l'on comprenne l'antinomie de certains des termes de cette définition. Les formules mathématiques (de Prony, Poiseuille, Dausse, etc.) peuvent s'appliquer, je ne le conteste pas, et tout au moins dans une certaine mesure, aux vraies nappes, en somme continues, qui se meuvent entre les interstices des terrains meubles perméables et filtrants homogènes (alluvions, sables, graviers, scories, voire moraines et éboulis); mais, depuis plusieurs années, les spéléologues empiriques, qui ont vu sous la terre la vraie marche des réels courants souterrains parmi les crevasses des calcaires et des autres terrains à perméabilité de fissures, ont prouvé que l'algèbre ne saurait rien voir aux caprices des canaux naturels, des siphonnements, des vases communicants, des mises en charge, des conduites forcées, des chutes libres et des bassins de décantation qui sont la vraie circulation des eaux en ces sortes de besoins. Pour cette catégorie d'écoulement interne ce n'est plus l'hydraulique mathématique et théorique qu'il faut consulter, c'est l'hydrologie souterraine qui impose, en pratique, les hasards de ses irrégularités; celles ci, on commence à les connaître quelque peu; mais, pour en dégager les vraies lois, pour mieux échapper à leurs gênantes et désastreuses surprises, il ne faut pas seulement multiplier les investigations souterraines que M. Deuil est le premier à requérir; il faut surtout renoncer, de bonne grâce et sincèrement, à des notions vétustes,

vraies pour partie des cas, mais fausses dans beaucoup d'autres. Il faut admettre, sous peine d'obscurcir indéfiniment une foule de fort peu claires questions, que l'hydraulique mathématique relativement régulière des nappes (phréatiques, profondes ou artésiennes) n'est nullement régie par les mêmes principes que l'hydrologie souterraine essentiellement irrégulière des ruisseaux caverneux des calcaires!

E.-M. Martel.

La glace de fond dans les eaux douces de Russie[1]. — Une commission de la Société impériale russe de Géographie s'est donné la tâche d'étudier les conditions de formation de la glace de fond. Elle a, dans ce but, envoyé dans les diverses parties de l'empire 6 375 exemplaires d'un questionnaire détaillé. Elle n'a reçu que 570 réponses, dont 430 pour la Russie d'Europe et 140 pour la Russie d'Asie. Ce sont les résultats de cette enquête qui viennent d'être publiés. Ils concernent l'hiver de 1904-1905 et ont été mis en œuvre par MM. M. Tsionglinski et A. Chenrok pour la Russie d'Europe, L. Iatchevski pour la Russie d'Asie. La carte qui accompagne ce travail représente la répartition du phénomène sur les cours d'eau de la Russie d'Europe.

On a constaté que dans 37 p. 100 des cas la congélation de la surface a suivi presque immédiatement l'apparition de la glace de fond. Cependant 179 cours d'eau ne se couvrirent de glace que dans les dix jours qui suivirent cette apparition. D'autres fois l'intervalle entre les deux phénomènes fut de vingt à trente jours ou même davantage. C'est surtout dans les gouvernements de Kazan et de Nijni-Novgorod, et, dans l'ouest, dans ceux de Vitebsk et de Vilna qu'on observa des intervalles de longue durée.

Tantôt la glace de fond forme une masse d'apparence neigeuse, mêlée de terre et de sable; tantôt elle est entièrement pure. La rapidité ou la lenteur du courant ne semble pas avoir d'influence sur sa formation. Son épaisseur est toujours faible, mais n'a, en général, pas été déterminée exactement. Cependant, sur le Don on a observé que, lorsque le courant n'est pas assez fort pour en arracher des fragments, elle continue à croître et peut atteindre 2 mètres d'épaisseur. Sur la Néva on a observé un accroissement de 0 m. 70 par vingt-quatre heures. Sur la Kliazma le phénomène a présenté quelques particularités dignes d'être notées. Le 2 novembre on a remarqué que la glace de fond dépassait par endroits le niveau de l'eau, en formant de petits ilots, qui augmentèrent progressivement d'étendue. On put mesurer l'un d'eux et on constata qu'il s'élevait à plus de 3 mètres au-dessus du fond. Entre les ilots il y avait 75 centimètres d'eau au-dessus de la glace de fond. Lorsque les ilots entrèrent en fusion, on constata qu'ils renfermaient des cavités pleines d'eau.

Ce fait s'accorde assez bien avec l'hypothèse émise par certains correspondants sur le mode de formation de la glace de fond. D'après eux, elle ne nait pas sur place, mais provient de blocs de neige qui coulent au fond, après s'être gorgés d'eau.

1. *Ottchiot komissii po izoutcheniou donnavo lda ob ieia rabotakh v 1904 godou*, in *Izvéstia rousskavo géografitcheskavo obstchestva*, t. XLI, fasc. 2, p. 289. St-Pétersbourg, 1905 (1 carte).

Ce phénomène a été observé à maintes reprises. Les réponses de la plupart des correspondants sont trop brèves et trop imprécises pour permettre quelques conclusions sur les conditions météorologiques et hydrologiques qui accompagnent l'apparition de la glace de fond. Il me paraît surtout regrettable qu'on n'ait pas pensé à prendre, outre la température de l'air, celle de l'eau à diverses profondeurs.

Si l'on reporte sur la carte les dates d'apparition de la glace de fond, on obtient des provinces climatiques dans l'intérieur desquelles cette apparition a eu lieu presque simultanément. Les dates les plus précoces se rencontrent dans l'est, notamment dans le gouvernement de Perm : la glace de fond y apparaît dans la seconde moitié d'octobre. Sur la Volga moyenne et dans le bassin de la Kama, il y eut du 15 au 20 octobre[1] un temps clair, sans aucune précipitation, pendant lequel le phénomène se produisit, en même temps que la surface se congelait.

Une seconde province comprend les gouvernements du nord et du nord-est, où la glace de fond fit son apparition du 3 au 6 novembre; le temps était à la neige et la température descendait à — 10° C. — Dans le courant de novembre il y eut une vague de froid, accompagnée de chutes de neige abondantes, qui s'étendit sur presque toute la Russie. Pendant cette période on observa la glace de fond dans beaucoup de localités de la Russie centrale et occidentale, par exemple dans le bassin du Niémen, sur le haut cours du Dniépr, sur l'Oka, sur la haute Volga. Enfin, il convient de noter que, dans la Russie occidentale et méridionale, la glace de fond apparut le plus souvent en décembre, et surtout dans le dernier tiers de ce mois. Cette période fut caractérisée par de nombreux cyclones venus du nord-ouest à travers la Russie centrale et accompagnés de fortes chutes de neige et de variations considérables de la température. Vers le 20 décembre le froid prédominait, de sorte que même dans le sud on observa parfois des températures inférieures à — 10°. Le ciel était en général couvert.

Ces données ne permettent pas d'établir d'une façon précise le rôle des divers facteurs météorologiques dans la formation de la glace de fond. Il en ressort cependant que des froids peu intenses mais prolongés, avec un ciel clair, ou un refroidissement marqué et accompagné de neige, sont des conditions favorables à l'apparition du phénomène.

En ce qui concerne la Sibérie, les réponses obtenues ont été simplement résumées sur des tableaux synoptiques, d'où il ne se dégage aucune notion générale. Cependant M. Iatchevski attire l'attention sur ce fait que la glace de fond peut apparaître avant celle qui borde les rives et qu'il y a donc lieu de ne pas attendre l'apparition de celle-ci pour commencer les observations.

D[r] L. LALOY.

GÉNÉRALITÉS

Catalogue d'altitudes. — Le *Geological Survey* des États-Unis vient de publier une quatrième édition du catalogue des altitudes relevées dans l'étendue de l'Union

1. Les dates sont données en nouveau style.

par les divers services publics et par les compagnies de chemin de fer[1]. Ce répertoire a été établi par M. Henry Gannett, l'éminent « géographe » du *Geological Survey*.

Les altitudes sont réparties par état et pour chacune d'elles la source est indiquée. CH. R.

Bibliographie internationale de géographie[2]. — Le service de Bibliographie scientifique internationale organisé sous les auspices de la *Royal Society* de Londres vient de publier deux nouveaux volumes concernant la géographie mathématique et physique. Chaque volume comprend deux classifications, l'une par nom d'auteur, la seconde par sujet. Grâce à cette disposition les recherches sont très faciles et très rapides, et quiconque veut se documenter sur un sujet trouve immédiatement l'indication de toutes les sources à consulter publiées pendant la période à laquelle se réfère le volume. La première de ces bibliographies comprend les imprimés jusqu'à la date d'août 1903, la seconde s'étend jusqu'en juillet 1904.

CH. R.

Une nouvelle thèse de géographie régionale. — Ces jours derniers a été soutenue devant la Faculté des Lettres de l'Université de Lille une thèse de géographie régionale tout à fait remarquable.

L'auteur, M. Blanchard, ancien élève de l'École Normale Supérieure, avait pris pour sujet : *La Flandre, étude sur la plaine flamande en France, en Belgique, en Hollande.* Cette œuvre, résultat d'une minutieuse enquête poursuivie sur place pendant plusieurs années, constitue une monographie d'une haute valeur scientifique. Non moins intéressante est la thèse complémentaire du nouveau docteur de l'Université de Lille : *La population du département du Nord au XIXe siècle, étude sur dix recensements.*

Prochainement nous reviendrons sur ces beaux travaux; aujourd'hui nous nous bornons à signaler le légitime succès qu'ils ont obtenu devant le jury comme devant le nombreux public éclairé qui assistait à cette soutenance.

CHARLES RABOT.

1. United States Geological Survey. *A dictionary of altitudes in the United States* (fourth edition), *compiled by* Henry Gannett, Bull. n° 274, Series F. Geography, 47, Washington, 1906.

2. International catalogue of scientific litterature. Second annual issue, Ms. completed august 1903. *J. Geography Mathematical and Physical*, Paris, Gauthier-Villars, 1904 (mars). Prix : 16 sh. 6 p. — Third annual issue, *J. Geography Mathematical and Physical*, Ms. completed july 1904, Paris, Gauthier-Villars, 1905 (juin). Prix : 16 sh. 6 p.

BIBLIOGRAPHIE

Bibliografia della Polemica concernente Paolo Toscanelli e Cristoforo Colombo, originata dalle comunicazioni di Gonzalez de la Rosa e di Enrico Vignaud al Congresso degli Americanisti tenuto à Parigi nel settembre del 1900. Saggio compilato da **Enrico Vignaud**, tradotto con Introduzione e aggiunte da **Gustave Uzielli**. Napoli, tip. Tocco-Salvietti, 1905, in-8 de 36 p.

Les lecteurs de *La Géographie* savent quelle ardente polémique ont soulevée les premiers travaux de MM. Henry Vignaud et Gonzalez de la Rosa relatifs aux relations de Christophe Colomb et du savant florentin Paul Toscanelli. Aux objections de ses contradicteurs, M. Vignaud a riposté avec énergie, et les plaquettes dans lesquelles se trouvent ses lettres à MM. G. Uzielli, H. Wagner, L. Gallois, Clements R. Markham, C. R. Beazley et J. Mees contiennent toutes des arguments très intéressants et vraiment topiques. Aussi était-il bon que la bibliographie de cette mémorable discussion, qui a entraîné un véritable renouveau des études colombiennes, fût établie; c'est ce que M. Vignaud lui-même avait commencé de faire en l'année 1903, dans la brochure contenant ses répliques à sir Clements R. Markham et à M. Raymond Beazley, et c'est ce que nous donne le récent travail de M. Gustavo Uzielli. Avec l'autorisation de M. H. Vignaud, qui lui a en outre communiqué toutes ses notes bibliographiques postérieures à 1903, M. Uzielli a traduit son travail, en y ajoutant un certain nombre d'indications nouvelles et différents commentaires que des crochets distinguent toujours de ceux de M. Vignaud. Ainsi se trouve constituée une liste considérable (elle compte plus de 150 numéros, dont 63 présentent un réel intérêt) qui fournit la preuve manifeste de l'importance de la question discutée de manière si nouvelle et si érudite par M. Henry Vignaud, en même temps que de la ténacité de son adversaire de la première heure, M. Gustavo Uzielli.

Henri Froidevaux.

Soler y Perez. — *Por el Jucar (Alberique-Cofrentes). Notas y apuntes de viaje con diez fotograbados y un mapa.* Madrid, 1905, in-8°.

Ce que l'on connaît de l'Espagne, ce sont les grandes villes qu'il est facile d'atteindre par le chemin de fer. Mais, toutes les fois qu'on veut visiter quelque localité intéressante, au point de vue archéologique ou pittoresque, qui ne se trouve pas sur une ligne ferrée, la chose devient singulièrement compliquée. Le XVIIIe siècle a bien légué à ses successeurs un certain nombre de routes de première classe, mais elles sont fort mal entretenues; la construction des chemins vicinaux avait été vigoureusement poussée en 1903 sous le ministère de M. Gosset, mais les ministres ne font que passer, on procède par saccades et le manque d'unité de vues et l'absence de suite dans les projets sont la caractéristique actuelle. Ajoutez à ces chemins défoncés ou absents, des diligences antiques, des *fondas* où le confort et la propreté brillent par leur absence, et vous verrez combien il est difficile de voyager. Faut-il s'en plaindre? Si les choses allaient mieux, ce qui reste d'origina-

lité en Espagne aurait bien vite disparu! Telles sont les réflexions que pourraient faire ceux qui s'enfonceraient à la suite de M. Soler y Perez dans la vallée du Jucar.

Né dans la Nouvelle-Castille, non loin des sources du Tage, du Guadalaviar et du Cabriel, par 1 646 mètres d'altitude, le Jucar s'épanche près de Valence dans la Méditerranée. La vallée par laquelle il se précipite est coupée par endroits en véritables cañons aux parois verticales, par d'abondantes cascades infiniment pittoresques. Plus loin, à partir de Cofrentes, après avoir reçu le rio Cabriel, dont les eaux doublent au moins son débit, il traverse de nouveaux défilés, moins sauvages cependant, à la sortie desquels il commence à être saigné et contribue par l'irrigation à la fertilité inépuisable, mais, il faut bien le dire aussi, à l'insalubrité de la *huerta* de Valence.

La vallée supérieure du Jucar se déroule à travers une série de montagnes peu connues qu'on appelle la *Muela de Cortes*, qui servirent de refuge aux Morisques sous Charles-Quint et sous Philippe III lors de la lutte malheureuse qui se termina par le décret d'expulsion lancé contre tous les Espagnols qui professaient la religion musulmane.

C'est un pays de chasse extrêmement riche, c'est pour les savants, géologues et surtout ingénieurs, un site merveilleux par ses chutes et ses cascades propres à l'établissement de tant d'industries, c'est enfin un endroit infiniment propice pour y établir des stations estivales... mais il faut y arriver!

Ici, la difficulté est excessive vu l'extraordinaire accidentation du pays. Si vous n'avez pas les habitudes de l'alpinisme, n'essayez pas de vous y engager. Il ne faut pas songer à y pénétrer par eau, en raison du caractère torrentiel du fleuve, les routes sont horribles et ne permettent pas l'emploi de voitures, seuls les bœufs et les mules peuvent servir au transport. Pas d'hôtelleries, il faut loger chez l'habitant aisé qui reçoit l'étranger avec autant de frugalité que de cordialité. La véritable entrée de la vallée est par Alberique, à proximité de deux lignes de chemin de fer. D'Alberique à Antilla on passe entre deux lignes de montagnes à travers des champs de riz, des bois d'orangers et des vignes produisant d'excellent raisin de table. C'est d'Antilla que se détache l'*acequia real*, ainsi nommée parce que ce serait le roi Jaime le Conquérant qui l'aurait fondée. Là se trouve la prise d'eau et le bâtiment des vannes qui laissent échapper une eau rougeâtre et limoneuse qui va répandre la fertilité sur d'énormes étendues de terres qu'elle transforme en véritable pays de Chanaan, c'est la première des vingt-sept *accquias* qui n'arrosent pas moins de 27 000 hectares. On quitte alors le pays de la fertilité pour des régions plus sauvages et plus pittoresques et l'on remonte par Tous, Millares, Cortes de Pallas et Cofrentes qui est situé au-delà du confluent du Jucar et du Cabriel. C'est la partie la plus particulièrement reconnue par M. Soler y Perez.

C'est un coin très curieux à observer où la difficulté des communications a permis aux mœurs, aux usages, aux costumes et aux bâtiments de conserver leur caractère antique qui tranche si singulièrement sur la coutumière banalité. Il serait à désirer que de plus nombreux Espagnols fissent des reconnaissances analogues dans leur propre pays et vinssent ainsi frayer la route aux étrangers. Ceux-ci sentent parfaitement qu'il y a là un nouveau champ pour leur activité et leur curiosité, mais ils sont rebutés par le manque de confort et de moyens de communications; en tout état de cause, trop rares seraient les femmes en état d'affronter les difficultés et les fatigues de telles excursions. C'est ce que prouve surabondamment la si intéressante relation publiée par M. Soler y Perez [1], et cependant il y aurait profit mutuel pour les Français et les Espagnols à se mieux connaître, à se pénétrer plus intimement. Si elle veut marcher rapidement dans la voie du progrès, l'Espagne doit tendre à s'*internationaliser*; par malheur, il n'est pas encore vrai le mot prêté à Louis XIV : il n'y a plus de Pyrénées.

GABRIEL MARCEL.

1. On doit également à M. Soler y Perez une très curieuse étude sur la *Sierra Nevada, las Alpujarras y Guadix*, Madrid, 1903, in-4° avec 15 photogravures.

P. Lancrenon, chef d'escadron d'artillerie breveté. — **Impressions d'hiver dans les Alpes.** — *De la mer Bleue au mont Blanc.* — Un vol. in-8° de 242 p. illustré de 61 gravures d'après les photographies de l'auteur. Paris, Plon-Nourrit et Cie, 1906.

Quelle profonde transformation subissent les Alpes de l'été à l'hiver et combien plus grandioses elles sont dans leur éblouissante parure de neige, nul ne l'a fait sentir en termes et en images plus saisissantes que le commandant Lancrenon, dans ce récit de ses voyages d'inspection aux postes d'hiver des troupes alpines. Mais quelle beauté est plus dangereuse! Toujours l'avalanche meurtrière demeure menaçante et toujours la tourmente peut saisir le passant dans ses tourbillons mortels.

Aussi bien la lecture de ces récits éveille-t-elle une profonde sympathie pour les Alpins qui hivernent là-haut, perdus dans le grand désert blanc, exposés à toute minute aux périls des hautes cimes.

Le commandant Lancrenon est un fervent de la neige, et dans une page admirable il exalte ses bienfaits, son rôle économique et son rôle éducateur. Comme la mer, la neige trempe l'âme de ceux qui vivent exposés à ses dangers.

Ce beau livre écrit par un homme qui aime les Alpes et qui en sent profondément l'intérêt, suggère une réflexion chagrine. Voici plus de vingt ans que des milliers d'officiers hivernent et estivent dans les grandes Alpes. Ne se sont-ils donc jamais sentis attirés par l'étude des curieux et si divers phénomènes dont elles sont le théâtre? En dehors d'observations météorologiques faites dans les postes d'hiver, nous n'avons connaissance d'aucun travail sur la vie de la montagne, écrit par ces officiers qui la connaissent si bien. Peut-être, il est vrai, est-ce une critique injuste, et des faits intéressants ont-ils été consignés dans des rapports mais soigneusement soustraits à la curiosité scientifique, la divulgation d'études géologiques, botaniques ou climatologiques étant jugée nuisible aux intérêts de la défense nationale, au même titre que la connaissance exacte des glaciers de nos Alpes.

Ajoutons, pour terminer, que l'iconographie du livre du commandant Lancrenon est superbe.

CHARLES RABOT.

André Chéradame. — *La colonisation et les colonies allemandes.* Ouvrage accompagné de huit cartes en couleurs de Dietrich Reimer, de Berlin. Paris, Plon-Nourrit et Cie.

Le livre de M. André Chéradame se divise en trois parties. Dans la première, il étudie les préliminaires de la colonisation et l'historique de la fondation des colonies; prenant pour base les documents officiels qu'il put consulter pendant un séjour à Berlin, son étude approfondie résume l'œuvre accomplie par les explorateurs et le gouvernement.

La seconde partie du livre est consacrée à l'examen de la condition juridique des colonies. La troisième, la plus importante de beaucoup, est la description de toutes les possessions allemandes, l'exposé de leur organisation administrative et de leur développement économique; des tableaux statistiques sont joints à ce résumé, et en font une véritable encyclopédie des résultats obtenus par l'Allemagne dans ses colonies. Ces résultats, conclut M. Chéradame, « ne semblent pas en rapport avec les efforts déployés, car, jusqu'à présent, il n'est pas une seule colonie allemande qui se soit suffi à elle-même ».

Cet ouvrage est accompagné de huit cartes, d'une perfection irréprochable, et qui ont été exécutées par le grand établissement cartographique de Dietrich Reimer à Berlin.

G. ROUY.

Albert B. Martinez et Maurice Lewandowski. — *L'Argentine au XXe siècle*. Avec une introduction par M. Charles Pellegrini, ancien Président de la République Argentine. Un vol. in-16 de XXXI et de 432 p. avec 2 cartes. Armand Colin et Cie, Paris, 1906. Prix : 5 francs.

L'Argentine au XXe siècle appartient à cette série de monographies géographiques bien conçues et solidement établies, publiée par la librairie Colin, et qui a reçu du public un accueil si justifié. Sur cet état de l'Amérique du Sud les documents ne font certes pas défaut, statistiques officielles comme œuvres privées, mais de ces sources d'informations il y avait à dégager les faits saillants et à tracer un tableau vivant de la situation qu'ils révèlent, c'est à cette tâche que se sont employés avec succès MM. Albert B. Martinez et Maurice Lewandowski.

Ce livre est avant tout une œuvre de propagande ; quoi qu'il en soit, il ne saurait laisser indifférents les géographes par ses chapitres sur les chemins de fer, l'immigration et la colonisation, l'agriculture, l'élevage, la valeur de la terre, les cultures industrielles.

Une simple remarque à l'adresse des éditeurs. MM. Armand Colin et Cie devraient, comme tous leurs confrères d'ailleurs, imposer rigoureusement aux auteurs la réduction de toutes les valeurs en monnaie française. Des sommes exprimées en monnaie étrangère ne représentent rien à simple lecture. Comme dans certains chapitres de l'*Argentine au XXe siècle* il n'est question à chaque page et même plusieurs fois par page que de piastres or et de livres sterling, il en résulte que la lecture du volume entraîne un fastidieux exercice de multiplication. Aussi bien agacé par ce travail, renonce-t-on bientôt à se rendre compte des faits économiques que les auteurs ont voulu mettre en évidence mais qu'ils ont négligé d'écrire en caractères intelligibles à première vue.

CHARLES RABOT.

Oberst Nissen's *Kart over det sydlige Norge* (colonel Nissen, carte de la Norvège méridionale), [quatre feuilles au 600 000e] ; **Oberst Nissen's** *Kart over det nordlige Norge* (colonel Nissen, carte de la Norvège septentrionale). Aschehoug et Co, Kristiania [s. d.]

Au moment où la saison des voyages en Norvège approche, signalons aux touristes les cartes de Norvège du colonel Nissen, chef du Service géographique de ce pays. Elles donnent une représentation du terrain d'après les documents officiels les plus récents, indiquent d'une manière très complète et très claire toutes les voies de communication, enfin sont d'un maniement facile et commode, autant de qualités qui recommandent leur emploi à tous les voyageurs. Aux géographes ces cartes seront également très utiles. La feuille de la Norvège septentrionale, réduction des derniers levés accomplis par les officiers norvégiens dans cette région, constitue un document d'ensemble complètement nouveau, tout au moins pour le département de Nordland. C'est à cette source et à cette source seule que devront désormais se référer les cartographes qui ne peuvent recourir au 100 000e norvégien ; car, même sur les atlas les plus récents et jouissant de la plus grande autorité cette partie de la péninsule scandinave n'a pas été traitée d'après les sources les plus nouvelles.

CHARLES RABOT.

ACTES DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

Séance du 6 avril 1906.

Présidence de M. le baron de GUERNE.

Le président, en ouvrant la séance, signale la présence au bureau de M. le colonel Tournier, résident supérieur en Indo-Chine. Ancien membre de la mission Pavie en 1894-95, le colonel Tournier s'est surtout consacré à l'organisation de la partie laotienne de notre empire Indo-Chinois. Sa *Notice sur le Laos français*, publiée à Hanoï en 1900, est très utile à consulter, et les travaux parus depuis sa publication ne dispensent pas de recourir à cette excellente étude d'ensemble sérieusement documentée.

Voyage de M. Gallois. — M. Gallois nous écrit d'Alexandrette, 28 mars, qu'il termine son voyage en Syrie. Sans s'étendre sur des villes aussi connues que Beïrout et Damas, non plus que sur Homs et Hamah, qui l'ont peu intéressé, il insiste sur Alep, d'un accès moins facile.

« De loin, bien avant d'atteindre la ville, écrit M. Gallois, elle se signale par sa haute citadelle. Abandonnée depuis longtemps, cette dernière n'en présente pas moins une belle ceinture de murailles flanquées de tours nombreuses. Quand on approche, ce sont, au delà de la verdure des jardins entourant la ville, les vieilles murailles qui se dressent encore avec quelques-unes de leurs portes monumentales. La ville se hérisse de dômes, coupoles et minarets, silhouettes de mosquées, tombeaux ou bazars qui font songer à Stamboul ou encore à des cités égyptiennes. Les bazars ont pour la plupart gardé un caractère franchement oriental avec leurs longues voûtes à ogive où règne une demi-obscurité. Les ruelles sont restées telles qu'à l'époque des Croisés; on y frôle dans une promiscuité gênante gens et animaux.... Seulement des quartiers neufs se bâtissent; des rues se percent. Aussi, quand le chemin de fer fonctionnera, l'heure de la transformation aura sonné pour Alep. »

Antioche, à l'inverse d'Alep, n'a pas plu à M. Gallois, qui constate que « l'œuvre de la destruction, par les hommes comme par la nature, a été plus grande ici que partout ailleurs ».

Le dernier itinéraire du lieutenant Grillières. — Sur le désir exprimé par son fils, M. le colonel Grillières a fait parvenir à la Société les derniers levés qu'il avait effectués, de Vinh à Ssemao à travers l'Annam, le Laos, le Siam, le Haut Laos et le Yunnan. Ces documents seront conservés avec les autres souvenirs qui nous restent de notre regretté collègue. M. Pavie, à qui nous les avions communiqués, passe rapidement sur la première partie du voyage, qui comporte une marche sur le Mékong, un voyage sur le fleuve jusqu'à Vien-tiane en chaloupe et le parcours par terre jusqu'à Luang Prabang. « Le lieutenant Grillières va ensuite par le Mékong à Pak-Hop. C'est là qu'il commence le levé dont les cinq feuilles sont au dossier. Son itinéraire le mène à Muong-Hang en territoire anglais, en passant par Xieng-Haï et Muong-Fang. Dans ce voyage, dont le but

semble être l'examen des forêts de teck, M. Grillières relève 105 kilomètres de chemin nouveau : 1° de Pak-Hop à Xieng-Kham 50 kilomètres; 2° de la seconde partie de la route de Xieng-Kham à M.-Fang 55 kilomètres. — Le reste du voyage s'accomplit jusqu'à M.-Fang par des chemins déjà parcourus; mais les deux levés ci-dessus indiqués sont à signaler au bureau géographique d'Hanoï pour qu'ils soient utilisés dans l'établissement de la carte en cours. » Nous avons tenu à donner l'opinion autorisée de M. Pavie. Il est certain que l'intrépide explorateur, qui avait, dans une précédente campagne géographique au Yunnan, effectué d'importantes reconnaissances, ne nous a laissé, cette fois, que la première amorce d'un nouveau voyage qu'il comptait diriger dans le blanc de la carte, mais qu'une mort prématurée a brusquement interrrompu.

Cercle du Moyen Logone. — M. l'administrateur Bruel, qui publiait, l'an dernier, dans le *Bulletin de l'Afrique française*, une carte de cette région, nous annonce que M. le capitaine Faure, après avoir rejoint son poste de Laï par Brazzaville et Fort Crampel, s'est occupé du ravitaillement tenté par la voie Benoué-Toubouri. Cette tentative a été faite, on s'en souvient, sur les indications du commandant Lenfant, qui fut chargé par le ministre des Colonies de s'entendre avec M. Watts, l'agent de la *Royal Niger Company*, pour assurer le transport d'un convoi de ravitaillement de France au Tchad par la voie fluviale qu'il venait de parcourir. Le convoi, parti en juin 1905, fut dirigé sur Forcador et conduit par les soins de la Compagnie anglaise sur la voie Niger-Bénoué-Mayo-Kabi.

Le 2 novembre 1905, M. Faure, qui s'était porté à sa rencontre, jusqu'à Leré, avait réussi à conduire ce convoi de 1750 charges à Solkando, en amont des chutes de M'Bourao, à l'aide de chevaux foulbés. Il comptait effectuer le transport par pirogues, tant sur le Toubouri en utilisant si possible la « communication » que par la rivière Sienlé, tributaire de ce lac dans lequel elle se jette à hauteur de Tikem. Il espérait n'avoir que 45 kilomètres à franchir pour aboutir de cette voie, par terre, à Ham sur le Logone.

M. Bruel quitte la France pour remplir une mission astronomique et topographique dont l'a chargé M. le commissaire général Gentil. Il se rend, par Brazzaville, dans le Moyen-Congo.

Il convient de rappeler, à propos du Logone, que sa branche occidentale a été reconnue, en 1904, par le sergent — aujourd'hui adjudant — Dumons, qui, d'autre part, s'était porté sur le Toubouri pour y percevoir l'impôt et qui fut assez heureux pour y rencontrer la mission Lenfant à laquelle il prêta une aide très efficace. Il nous communique sur ces deux sujets une note que nous résumerons dans un prochain numéro du Bulletin.

Plusieurs missions ont été organisées avec l'appui de la Société de Géographie et sous sa direction. Elles sont les unes en cours de route, les autres sur le point de partir. C'est ainsi que M. Bonnel de Mézières rayonne dans le Soudan égyptien, que M. le commandant de Lacoste commence un voyage en Perse et dans l'Afghanistan, que M. Brussaux, adjoint à la mission Moll, explore dans la région frontière entre le Cameroun et le Congo, du côté de N'Gaoundéré. En même temps le commandant Lenfant prépare un voyage de reconnaissance dans le haut Logone, et la Société de Géographie, d'accord avec le ministère des Colonies et le gouvernement du Congo, s'occupe de la constitution d'une mission chargée d'étudier les moyens propres à combattre la maladie du sommeil. La mise en œuvre de la plupart de ces travaux, dont la portée n'échappe à personne, est due principalement à l'initiative personnelle et à l'activité féconde de M. Le Myre de Vilers, qui sut, d'ailleurs, se ménager de précieux concours.

Les publications de l'Exposition coloniale de Marseille. — Au moment où va s'ouvrir l'exposition coloniale de Marseille nous tenons à attirer tout particulièrement l'attention de nos collègues sur cinq volumes grand in-8 que nous a fait parvenir la *Commission des publications et notices*, constituée à cette occasion, sous la présidence de M. Delibes, le distingué président de la Société de Géographie de Marseille. Avec raison, on se plaint

de routes, d'amélioration de voies navigables empruntant le territoire siamois ou y pénétrant. Libre donc à nous de tirer parti de ces avantages pour la plus grande prospérité de cette riche région du Mékong et de toute l'Indo-Chine française. F. LEMOINE.

Dans cette communication, dont l'intérêt s'est soutenu pendant toute la séance, M. le lieutenant de vaisseau Simon a abordé avec compétence les sujets les plus variés. Directeur des messageries fluviales d'Indo-Chine, il s'est spécialement attaché à la reconnaissance du grand fleuve et à l'amélioration constante de sa navigabilité. En félicitant M. Simon du succès de sa conférence et en lui adressant les remerciements de la Société, le président rappelle ses précédentes explorations et en particulier sa montée du haut Mékong en 1894-96 qui lui valut la médaille d'or du prix Léon Dewez.

***

Candidats présentés.

Mme la Comtesse de VERBRUGGE, présentée par MM. LE MYRE DE VILERS et le baron HULOT.

MM. DÉTRIE (Henri), chef de bataillon d'Infanterie, président honoraire de la Société de Géographie de Tours, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le baron HULOT.

JARAY (Gabriel-Louis), auditeur au Conseil d'État, présenté par MM. Édouard ANTHOINE et le baron HULOT.

PERIQUET (Louis), capitaine d'artillerie coloniale, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le commandant LENFANT.

GRIMAULT (André), négociant, présenté par MM. le baron HULOT et E.-A. MARTEL.

le Vicomte de la BAUME (Charles), présenté par MM. JOURDAN et le commandant LENFANT.

BAILBY (Léon), publiciste, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le baron HULOT.

LESTRE DE REY (Victor), administrateur adjoint des colonies, présenté par MM. Jules MAURICE et le lieutenant de vaisseau MAZERAN.

MAZERAN (le Dr), présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le commandant LENFANT.

BRÉCEY (le Vicomte de), présenté par MM. le Vicomte DUFFOUR DE RAYMOND et le baron HULOT.

Membres admis.

Mme la Baronne LÉONINO.

MM. BACOT (Jacques).

SERVICE GÉOGRAPHIQUE des Colonies.

ADHÉMAR (Amaury-Jean-Pierre d').

DONDENNE (Paul).

MM. MOUGEOT (Léon).

AIGNEAUX (Paul, marquis d').

PANET (Jean-Maurice).

BRAUN (le lieutenant).

BARDON (Hippolyte).

Assemblée générale de la Société de Géographie du 20 avril 1906

Présidence de M. LE MYRE DE VILERS

Président de la Société.

Autour du président prennent place MM. le commandant Débats, représentant le ministre de la Guerre; Duchêne, représentant le ministre des Colonies; Thibault, représentant le ministre de l'Agriculture; le major Ryder, explorateur anglais du Tibet, Edmond Perrier, directeur du Muséum; E.-A. Martel et le baron Hulot. L'estrade est remplie de membres éminents parmi lesquels on distingue, outre la plupart des lauréats, MM. le prince Roland Bonaparte, le gouverneur Clozel, le professeur Cordier, Ch. Michel, Marc-Bel, Diguet, de Vaulserre, docteur Brumpt, etc.

Renouvellement du bureau et de la commission centrale. — Conformément aux statuts, la commission centrale a été soumise à l'élection; elle reste composée des membres sortants et de deux nouveaux : MM. Paul Labbé, secrétaire général de la Société de géographie commerciale, et Guillaume Grandidier, docteur ès sciences. M. Mirabaud, le très distingué président de la section de comptabilité, est nommé trésorier, M. Froidevaux est réélu archiviste bibliothécaire. Le bureau de la Société est, en outre, composé de MM. Le Myre de Vilers, président, le général Galliéni et Gabriel Marcel, vice-présidents; E. Gautier, explorateur, secrétaire; J. Marc-Bel et Diguet, scrutateurs.

La séance ouverte, M. le président a prononcé le discours suivant, que nous sommes heureux de reproduire *in extenso* :

Mesdames, Messieurs,

L'exercice qui se termine aujourd'hui a été particulièrement favorable aux membres de notre Société : vingt-six de nos collègues ont été promus dans la Légion d'honneur, deux sont inscrits au tableau d'avancement pour le grade d'officier supérieur avec un choix exceptionnel. C'est la première fois que l'exploration française reçoit dans son ensemble une récompense publique ; nous ne saurions trop en remercier le gouvernement et le Parlement. Plusieurs explorateurs d'une réelle valeur n'ont pas été compris dans la dernière promotion; nous le regrettons infiniment et ne négligerons rien pour faire réparer cet oubli.

Un fait géographique digne d'être retenu a été acquis en 1905 : la pénétration complète du Sahara. Commencée par Henri Duveyrier, accomplie par la mission Foureau-Lamy, complétée par l'habile organisation de la police indigène du colonel Laperrine, elle est consacrée par le dernier voyage de notre collègue Gautier, qui a parcouru sans escorte la région désertique où, hier encore, personne n'osait s'aventurer.

Cette œuvre de pénétration qui a duré un demi-siècle appartient presque exclusivement à la Société de Géographie.

Votre commission centrale, responsable de l'administration de vos deniers, vous doit un compte moral et financier de sa gestion que vous communiquera M. le secrétaire général dans un des prochains numéros du *Bulletin*.

La situation est satisfaisante : depuis la fondation de la Société (1821) jusqu'au 31 décembre dernier, les dépenses, couvertes par des recettes correspondantes, se sont élevées à trois millions et demi :

Frais d'administration, impôts, personnel, secrétariat, bibliothèque, conférences, etc.	1 658 000
Publications et Bulletin	1 087 000
Subventions aux voyageurs	414 000
Médailles de la Société	109 000
Médailles de fondations	45 000
Prix en argent	80 000
Rentes viagères, secours aux explorateurs et aux colons, aux veuves, aux orphelins	105 000
	3 498 000

Notre capital social se compose de :

Immeuble du boulevard Saint-Germain, à son prix d'origine, sensiblement accru par la plus-value des terrains	408 000
Construction supplémentaire d'une bibliothèque	60 000
Fonds d'assistance aux explorateurs et aux colons	645 000
Dotation des prix	378 000
Bourses de voyages, y compris le produit de la succession Francheterre, en liquidation	282 000
Ensemble	1 773 000

Pour mémoire : mobilier, bibliothèque, fonds d'avances, etc.

Le passif provient exclusivement des frais de construction de l'hôtel, entreprise en 1876 par l'amiral de la Roncière, avec un rare esprit d'initiative. A cette époque fut contracté, au taux de 5 p. 100, un emprunt de 300 000 francs, exigeant une annuité de 16 200 francs, intérêts et amortissements, qui, grâce aux legs du marquis de Turenne, de MM. de Balaschoff, Hamelin, Delamalle, aux libéralités de Mme Maunoir, à des conversions successives de 5 p. 100 en 4 et en 3 p. 100, à la prudente administration de nos prédécesseurs, est réduit à 45 000 francs, nécessitant une annuité de 2 350 francs; soit une économie de 14 000 francs sur nos charges de 1876.

Cette dette eût été entièrement remboursée en 1905 si de nouvelles constructions n'avaient pas été reconnues nécessaires. Comme vous le savez, nous possédons la seule bibliothèque géographique, d'ailleurs fort riche, ouverte au public français, et nos anciennes salles ne permettaient plus un classement quelconque : les livres avaient envahi les combles et le sous-sol, les greniers et les caves. Votre commission centrale a pensé que nous avions l'obligation de fournir aux explorateurs et aux savants les instruments de travail qui leur sont indispensables : vous approuverez, je n'en doute pas, cette détermination.

Notre actif se trouve ainsi réduit à 1 728 000 francs; en y ajoutant les 3 millions et demi de dépenses, on arrive au chiffre de 5 millions et quart versés à la Société de Géographie. Un pareil résultat se passe de commentaires et prouve surabondamment l'importance de notre œuvre, les services qu'elle a rendus à la science et au pays, sa légitime autorité; elle justifie les prévisions de ses illustres fondateurs : Malte-Brun, Barbié du Bocage, Jomard, Walckenaer, Laplace, Cuvier, Chateaubriand, les deux Champollion, Dumont d'Urville, le baron Lainé, Humbold, Chabaud-Latour, Beautemps-Beaupré, Chabrol, le duc de Dalberg, de Freycinet, Portal, Larochefoucauld, tous les hommes célèbres de la Restauration, dont les noms appartiennent à l'histoire.

La principale recette du budget provient des cotisations. De 305 en 1829, le nombre des membres tomba à 110 en 1848, puis se releva rapidement sans interruption jusqu'à 2 473 en 1885; mais, à partir de cette date, une décroissance rapide se produisit; en 1896, nous ne comptions plus que 1 945 adhérents, soit une perte de 528. Heureusement ce recul qui devenait inquiétant, s'est arrêté; la Société a repris sa marche ascendante; à ce jour les inscriptions sont de 2 165.

Le seul côté faible de la situation réside dans l'insuffisance du fonds des voyages : en effet, depuis que la période héroïque de l'exploration est terminée, les gouvernements n'entreprennent plus de coûteuses expéditions maritimes ou militaires; c'est aux sociétés scientifiques et aux colonies qu'incombe la mise en valeur des territoires ouverts à la civilisation, l'étude de leur sol et de leurs produits. De larges ressources nous sont donc nécessaires et nous ne disposerons, j'ai déjà eu l'honneur de vous le dire à la Sorbonne, lors de la réception du docteur Charcot, que d'un revenu de 2 800 francs. Mon appel à la générosité de nos bienfaiteurs a été entendu, il est vrai, et par son testament du mois de juillet dernier une de nos dévouées et regrettées collègues, Mme Francheterre, a institué la Société de Géographie sa légataire universelle. La liquidation de la succession produira environ 200 000 francs d'un revenu de 6 000 francs, grevé d'une rente viagère de 4 000 francs. Or les missions coûtent cher et nous sommes obligés de continuer à solliciter de Mécènes ou d'amis les ressources nécessaires. C'est dans ces conditions que nous en avons organisé plusieurs dont l'importance ne vous échappera pas.

M. Bonnel de Mézières, en ce moment à Karthoum, après avoir étudié l'organisation du Soudan britannique d'un si haut intérêt pour notre administration, rejoindra le Congo français soit par les sultanats, soit par l'Ouadaï, selon les convenances diplomatiques. Les crédits s'élèvent à 31 500 francs.

D'autre part, la Compagnie des sultanats du Haut-Oubangui a sollicité notre patronage pour une mission géographique sur la frontière orientale de nos possessions congolaises. Cette mission, dont la direction scientifique appartiendra à la Société, est confiée à M. Achille Otto, explorateur déjà connu par ses travaux dans le Fouta-Djallon et le bassin du M'Bomou.

Le commandant Lenfant, dont les belles explorations sur le Niger, la Bénoué et le Tchad ont été entreprises à nos frais, dressera la carte des régions encore ignorées situées entre le 6° et le 10° de Latit. N., le 12° et le 16° de Long. E., étudiera les richesses de cette contrée, d'une superficie de 160 000 kilomètres carrés; recherchera une communication fluviale entre le haut Logone et la Bénoué à l'époque des hautes eaux; ce qui permettrait, si elle est découverte, de supprimer le portage pour le ravitaillement et l'exploitation. Nous avons prévu une dépense de 180 000 francs, entièrement couverte.

Dans ces dernières années la maladie du sommeil a pris un développement effrayant : Européens et indigènes sont également atteints. Si un mode de traitement n'est pas découvert et si des mesures prophilactiques ne sont pas adoptées, le fléau menace de dépeupler l'Afrique centrale. Toutes les puissances coloniales : Portugal, Angleterre, Allemagne, Belgique se sont préoccupées de cette question et nous avons pensé que la science française ne pouvait rester en dehors de ce mouvement d'ordre humanitaire, économique et social. Aussi votre commission centrale a-t-elle préparé une mission géographico-médicale dont le principal laboratoire sera établi à Brazzaville et qui comprendra plusieurs spécialistes des maladies parasitaires; la dépense pour deux années est évaluée à 150 000 francs sur lesquels 110 000 sont déjà assurés. Il ne reste plus à trouver que 40 000 francs.

Nous avons prié M. le gouverneur général de l'Afrique occidentale de faire jauger les chutes du Haut-Niger au point de vue de leur rendement en houille verte. Un prix de 1 000 francs, qui devra être décerné en mémoire de feu M. Christian Henry Kiener, sera attribué à l'auteur de ce travail.

M. Brussaux, qui possède une longue pratique du Congo, a été adjoint à la mission franco-allemande de délimitation des frontières du Cameroun, pour étudier les ressources économiques et minéralogiques de la région; la Société a attribué à cet explorateur une subvention de 8 000 francs. Deux indemnités de 250 francs chacune ont été accordées à M. le commandant Moll et à M. le capitaine Cottes pour les couvrir des dépenses d'outillage nécessaire aux collections naturalistes.

Une somme de 5 000 francs a été souscrite par la Société à M. le commandant de Lacoste qui vient de partir pour l'Asie et le Tibet.

La bourse de voyage (1 000 francs) fondée par S. A. R. le duc de Chartres, en souvenir de son fils le prince Henri d'Orléans, notre regretté collègue, mort en pleine jeunesse au champ d'honneur de l'exploration, a été donnée à M. P. Pelliot, un des héros de la défense de Pékin, qui entreprend un grand voyage dans l'Asie centrale; celle de Mme Hachette, constituée en mémoire de son mari, le grand éditeur, dont le concours nous fut si précieux, a été attribuée à M. G.-Louis Jaray, auditeur au Conseil d'État (mission en Autriche-Hongrie et dans les Balkans).

Nous ne pouvions négliger l'Amérique, particulièrement le Mexique, où se sont fixés un grand nombre de nos compatriotes qui, sous le nom de Barcelonnettes, ont créé dans ce pays une riche et puissante colonie, universellement estimée, jouissant d'une autorité commerciale indiscutée, grâce à l'honorabilité de ses membres. C'est un devoir pour la Société de Géographie de prêter son concours scientifique à nos compatriotes en étudiant les ressources de leur patrie d'adoption. Nulle contrée au monde ne présente autant de variété dans ses productions, dans la constitution de son sol, dans l'organisation sociale de ses habitants. Nos savants ont là toute une mine scientifique à explorer. Déjà notre collègue, M. Diguet, a rempli plusieurs missions du ministère de l'Instruction publique qui lui font le plus grand honneur et lui ont valu la médaille d'or de la Société et la décoration au mois de mars dernier. Son étude sur les cactées le classe hors de pair. Il a l'intention de repartir à l'automne et d'explorer spécialement les provinces baignées par l'Océan Pacifique. Mais quelles que soient son ardeur et son endurance un explorateur ne saurait à lui seul suffire à la tâche — la superficie du Mexique est triple de celle de la France. Aussi avons-nous accepté avec empressement l'offre du comte de Périgny de passer trois années au Yucatan, province méridionale située sur l'Atlantique, presque détachée du territoire de la République, une des contrées les plus ignorées du globe, malgré son voisinage relatif de l'Europe. Le passé de M. de Périgny nous donne toutes garanties; il a séjourné deux fois au Mexique dont il rapporte des documents archéologiques d'une réelle valeur; ses relations personnelles avec S. Exc. le général Porfirio Diaz qui daigne lui accorder sa bienveillance faciliteront la mission et en diminueront les frais. La dépense est évaluée à 50 000 francs, couverte jusqu'à concurrence de 21 000 francs par la Société et des libéralités privées.

D'autres projets sont à l'étude, dont il vous sera rendu compte ultérieurement quand ils seront mis au point.

En résumé, les différentes missions organisées par la Société, principalement sous le patronage du département des Colonies, entraînent une dépense de plus de 500 000 francs.

N'oubliant pas les services rendus par les premiers navigateurs, soucieuse de conserver les glorieuses traditions du passé qui sont une leçon et un exemple pour les générations nouvelles, votre commission centrale fait élever à Tahiti, sur la pointe Vénus, un monument surmonté d'un buste en souvenir de Bougainville près de celui que les Anglais ont déjà érigé en souvenir du capitaine Cook.

Il me reste, Mesdames et Messieurs, à vous remercier du grand honneur que vous m'avez fait en me nommant deux fois président de la Commission centrale et président de la Société, honneur au-dessus de mes mérites. Je ne suis ni un géographe, ni un naturaliste, ni un historien, mais simplement un marin, un administrateur, un diplomate que les hasards de la vie ont conduit sur les différents points du globe, et ce n'est pas sans une sérieuse appréhension que je me suis vu par vos suffrages appelé à occuper la place tenue avec tant d'éclat par mes prédécesseurs Laplace, Chateaubriand, Guizot, Villemain, Jaubert, Dumas, Daussy, Élie de Beaumont, de Quatrefages, d'Abbadie, Janssen, Bouquet de la Grye, Milne-Edwards et mon prédécesseur direct, mon excellent ami, M. Alfred Grandidier, dont la *Royal Geographical Society* vient de consacrer la réputation scientifique mondiale en lui décernant la médaille d'or des fondateurs, sa plus haute récompense, celle dont elle ne peut disposer qu'avec l'assentiment du roi.

M'inspirant des exemples du marquis de Chasseloup-Laubat et de l'amiral de la Roncière, qui contribuèrent à la prospérité de notre œuvre commune dans une si large

mesure, je m'efforcerai de suppléer à mon insuffisance technique en redoublant de zèle et de dévouement dans la défense des intérêts matériels et moraux de la Société.

A diverses reprises les auditeurs ont souligné de leurs applaudissements les intéressantes constatations faites par son éminent président et les larges perspectives qu'il ouvre sur l'avenir de la Société.

M. le secrétaire général lit ensuite le rapport sur les prix décernés, en séance, aux lauréats.

RAPPORTS SUR LES PRIX

M. Émile-Félix GAUTIER

Médaille d'or et 6 000 francs. — Prix Herbet-Fournet.

M. Alfred Grandidier, de l'Institut, rapporteur.

Le prix Herbet-Fournet, qui doit être décerné tous les deux ans à l'explorateur français ayant fait le voyage le plus important pour les progrès de la science géographique ou le plus utile à l'extension de notre territoire colonial, ne pouvait être mieux attribué cette année qu'à notre collègue M. E.-F. Gautier.

M. Gautier est, depuis longtemps, coutumier de remarquables et fructueuses explorations. Dès 1892, il allait à Madagascar où il est resté jusqu'en 1900 pour le plus grand profit des sciences géographiques, géologiques et ethnographiques; de ses divers voyages à travers cette île, est sorti, en effet, le savant *Essai de Géographie physique de Madagascar*, où il a résumé ses nombreuses observations et où il a publié les remarquables cartes hypsométrique et géologique qui nous la font mieux connaître.

Nommé professeur à la Faculté des Sciences d'Alger, il a exploré le Sahara, où ses deux voyages dans le Mouydir et l'Adrar Ahnet et du Touat au Niger ont révélé une foule de faits nouveaux et importants pour la géologie, l'hypsométrie et l'hydrologie, ainsi que pour l'ethnologie de ces régions. On en est, comme le dit M. Gautier, à la période d'inventaire de nos possessions sahariennes; or, par ses voyages, il a utilement contribué à cette œuvre indispensable et y a apporté et y apportera certainement encore un concours des plus efficaces. Aussi la Commission des prix lui a-t-elle accordé à l'unanimité le prix Herbet-Fournet.

Major Chas. H. D. RYDER, R. E.

Médaille d'Or de la Société de Géographie.

M. Henri Cordier, rapporteur.

Le capitaine (aujourd'hui major C. H. D. Ryder était déjà bien connu des géographes par sa remarquable exploration de la Chine occidentale et par son excellente carte du sud-ouest de l'Empire du Milieu. Une grande expédition allait donner au capitaine Ryder l'occasion de témoigner une fois encore de ses grandes qualités de topographe. La mission du colonel Younghusband à la capitale du Dalaï-lama n'a pas été féconde seulement en résultats militaires et politiques; elle a fourni aussi à la connaissance de la géographie du Tibet de précieux renseignements sur une vaste région peu connue et relevée sans la rigueur mathématique nécessaire, et si à ses chefs appartient la gloire d'avoir conduit au succès une entreprise hérissée de difficultés de toute sorte, au capitaine Ryder revient le principal mérite de la riche moisson scientifique rapportée par la mission.

La première partie de l'œuvre du capitaine Ryder a été la triangulation exécutée entre Lhasa et Kampa-jong pour relier l'Inde au Tibet, d'une région de 116 550 kilomètres carrés. Pendant son séjour à Kampa-jong avec le colonel Younghusband, le capitaine Ryder mesura la première base de sa triangulation, faisant des visées jusqu'à l'Everest (8 840 m.) et au Kangchenjunga (8 580 m.); la mesure de la seconde base de la triangulation fut faite à Gyang-tse, et toute la route depuis cette ville jusqu'à Lhasa a été relevée à la planchette. Arrivé à Lhasa, le capitaine Ryder établit le plan de cette ville et de ses environs à l'échelle de six pouces.

Malgré l'importance de ces travaux, ce qui a plus particulièrement attiré l'attention de votre commission des prix sont les recherches exécutées après la signature du traité de Lhasa, 7 septembre 1904, par le capitaine Ryder et ses compagnons de Gyang-tse à Gartok, c'est-à-dire vers le Tibet occidental. En voici le résultat : 1) Levé à la planchette d'environ 103 000 kilomètres carrés; 2) Levé des cours du Tsang-po, depuis Chiga-tse jusqu'à ses sources; exploration nouvelle de la région des lacs, au cours de laquelle fut définitivement résolu le problème des rapports de ces lacs avec les sources des trois grands fleuves de l'Asie : Indus, Sutlej et Tsang-po ou Brahmapoutre; 3) Levé définitif de la Sutlej depuis ses sources jusqu'à la frontière de l'Inde.

Le capitaine Ryder a donc accompli une magnifique et pénible exploration en même temps qu'une grande œuvre géographique à laquelle la Société de Géographie décerne une médaille d'or largement méritée.

M. Charles MAZERAN

Médaille spéciale et 1 300 francs. — Prix Pierre-Félix Fournier.

M. Gabriel Marcel, rapporteur.

La Société de Géographie n'avait pas décerné l'an dernier le prix Pierre-Félix Fournier, l'œuvre d'aucun candidat ne lui paraissant réunir les conditions fixées par le fondateur de ce prix. Parmi les travaux qu'elle avait à examiner cette année son attention s'est portée sur un travail cartographique qui a pour titre : Mission Mazeran, Fleuve du Sénégal, 1/15 000e. Ce travail autographié n'est pas encore complètement terminé, mais les deux atlas publiés qui comprennent, d'ailleurs, la plus grande partie de ce travail permettent d'en apprécier toute l'importance.

M. le lieutenant de vaisseau Mazeran, à qui l'on doit déjà un atlas des cartes hydrographiques du Haut Mekong, paraît se spécialiser dans les travaux hydrographiques pour lesquels il semble avoir un goût particulier. Les levés de son nouvel atlas ont été faits à l'échelle du 1/5 000e avec la collaboration des lieutenants de vaisseau Dyé et Sorette.

L'ouvrage comprend, avec le lever topographique des rives du Sénégal, le balisage du fleuve et la courbe de ses crues. Les minutes autographes, que nous avons eues sous les yeux, paraissent exécutées avec la conscience, la précision et le détail indispensables dans ce genre d'opérations. Sur les bords du fleuve sont indiqués la nature des cultures quand il en existe, les bois avec le nom de l'essence, les villages avec celui des populations, les arbres ou les rochers isolés qui peuvent servir d'amers pour les directions à suivre à travers les innombrables bancs de sable qui encombrent le cours du fleuve et qui ne laissent parfois qu'un chenal tortueux extrêmement étroit.

Les travaux de balisage ont été établis d'après les principes posés en 1889 par la Conférence maritime internationale de Washington. Tout un système de tours en maçonnerie, des ballons de différentes formes et couleurs indiquent les seuils et les bancs de sable et concourent avec les amers naturels à assurer la sécurité de la navigation pour laquelle des instructions détaillées accompagnent les cartes. Des travaux de dérochement ont été opérés dans le bief Bakel-Kayes au moyen de la dynamite. Les courbes des crues ont été établies, non pas au moyen de repères *de fortune*, comme le fait un explora-

teur qui passe, mais avec toutes les garanties scientifiques que l'on est en droit d'exiger d'une mission spéciale et permanente. Ces travaux, qui rendront inconstablement au commerce local les plus grands services, ont paru à la Société dignes d'être encouragés par une de ses récompenses les plus appréciées, et elle a décidé à l'unanimité d'accorder à M. Mazeran le prix Pierre-Félix Fournier.

M. Albert DEMANGEON

Médaille spéciale et 1 300 francs. — Prix Pierre-Félix Fournier.

M. Gabriel Marcel, rapporteur.

De tous les ouvrages présentés à la Société pour l'un des deux prix Pierre-Félix Fournier dont elle avait à disposer cette année, il n'en est pas qui lui ait paru réunir aussi bien toutes les conditions exigées que *La Picardie et les régions voisines, Artois, Cambrésis, Beauvaisis.*

Cette très érudite étude de géographie locale est la thèse pour le doctorat de M. Albert Demangeon, chargé de cours de géographie à la Faculté de Lille. L'auteur a non seulement consulté tous les ouvrages imprimés, et leur nombre est considérable, dans lesquels il pouvait trouver les renseignements propres à l'éclairer, mais aussi les pièces d'archives qui lui ont fourni les documents les plus curieux et les plus nouveaux sur la transformation du pays, de son commerce et de son industrie à travers les âges. Mais, pour si intéressant qu'eût été pareil travail, il aurait été forcément incomplet si l'auteur n'avait jugé à propos de poursuivre son enquête sur les lieux mêmes. Cette heureuse pensée lui a permis d'illustrer son étude de cartes fort instructives et de photographies qui sont le commentaire éloquent de ses théories.

C'est cet ensemble de renseignements scientifiques, historiques et pratiques qui donne à cette thèse, qui mérite d'être signalée comme une des meilleures monographies que nous connaissions, une valeur et une saveur toutes particulières.

S'il était cependant permis d'adresser à l'auteur une légère critique, nous dirions que son œuvre est un peu trop touffue, trop complète, qu'il a tenu à utiliser tous les documents qu'il avait réunis avec une patience infatigable et que tout est un peu trop sur le même plan. Mais ce sont là de ces reproches qu'on a rarement l'occasion de faire parce qu'ils démontrent la conscience extrême de l'auteur et l'immensité de son labeur. M. Demangeon a fait preuve d'esprit critique, de science et d'une ingéniosité dans ses aperçus qui lui ont mérité, avec les applaudissements de ceux qui ont lu et étudié son œuvre, l'assentiment unanime de la Société à lui décerner le prix Pierre-Félix Fournier.

M. le capitaine Léopold DUCHEMIN

Médaille d'or. — Prix Conrad Malte-Brun.

M. Édouard Caspari, rapporteur.

Chargé par M. le gouverneur général de l'Afrique occidentale d'opérer l'abornement entre les possessions françaises et anglaises de la Gambie, M. le capitaine Duchemin a effectué ce travail de concert avec une mission anglaise. Obligé ainsi de parcourir d'une façon continue les frontières nord et sud de la Gambie, il a pu dresser la carte d'une région sur laquelle nous ne possédions jusqu'ici que des croquis d'itinéraires mal coordonnés, région d'avenir en raison des débouchés que lui assure l'arrangement qui nous accorde la libre navigation du fleuve et de ses affluents. En parcourant la frontière sud, il a pu vérifier l'existence d'un pli de terrain qui s'oppose à toute communication fluviale entre les bassins de la Gambie et de la Casamance. De nombreux renseignements sur les

La première partie de l'œuvre du capitaine Ryder a été la triangulation exécutée entre Lhasa et Kampa-jong pour relier l'Inde au Tibet, d'une région de 116 550 kilomètres carrés. Pendant son séjour à Kampa-jong avec le colonel Younghusband, le capitaine Ryder mesura la première base de sa triangulation, faisant des visées jusqu'à l'Everest (8 840 m.) et au Kangchenjunga (8 580 m.); la mesure de la seconde base de la triangulation fut faite à Gyang-tse, et toute la route depuis cette ville jusqu'à Lhasa a été relevée à la planchette. Arrivé à Lhasa, le capitaine Ryder établit le plan de cette ville et de ses environs à l'échelle de six pouces.

Malgré l'importance de ces travaux, ce qui a plus particulièrement attiré l'attention de votre commission des prix sont les recherches exécutées après la signature du traité de Lhasa, 7 septembre 1904, par le capitaine Ryder et ses compagnons de Gyang-tse à Gartok, c'est-à-dire vers le Tibet occidental. En voici le résultat : 1) Levé à la planchette d'environ 103 000 kilomètres carrés; 2) Levé des cours du Tsang-po, depuis Chiga-tse jusqu'à ses sources; exploration nouvelle de la région des lacs, au cours de laquelle fut définitivement résolu le problème des rapports de ces lacs avec les sources des trois grands fleuves de l'Asie : Indus, Sutlej et Tsang-po ou Brahmapoutre; 3) Levé définitif de la Sutlej depuis ses sources jusqu'à la frontière de l'Inde.

Le capitaine Ryder a donc accompli une magnifique et pénible exploration en même temps qu'une grande œuvre géographique à laquelle la Société de Géographie décerne une médaille d'or largement méritée.

M. Charles MAZERAN

Médaille spéciale et 1 300 francs. — Prix Pierre-Félix Fournier.

M. Gabriel Marcel, rapporteur.

La Société de Géographie n'avait pas décerné l'an dernier le prix Pierre-Félix Fournier, l'œuvre d'aucun candidat ne lui paraissant réunir les conditions fixées par le fondateur de ce prix. Parmi les travaux qu'elle avait à examiner cette année son attention s'est portée sur un travail cartographique qui a pour titre : Mission Mazeran, Fleuve du Sénégal, 1/15 000e. Ce travail autographié n'est pas encore complètement terminé, mais les deux atlas publiés qui comprennent, d'ailleurs, la plus grande partie de ce travail permettent d'en apprécier toute l'importance.

M. le lieutenant de vaisseau Mazeran, à qui l'on doit déjà un atlas des cartes hydrographiques du Haut Mekong, paraît se spécialiser dans les travaux hydrographiques pour lesquels il semble avoir un goût particulier. Les levés de son nouvel atlas ont été faits à l'échelle du 1/5 000e avec la collaboration des lieutenants de vaisseau Dyé et Sorette.

L'ouvrage comprend, avec le lever topographique des rives du Sénégal, le balisage du fleuve et la courbe de ses crues. Les minutes autographes, que nous avons eues sous les yeux, paraissent exécutées avec la conscience, la précision et le détail indispensables dans ce genre d'opérations. Sur les bords du fleuve sont indiqués la nature des cultures quand il en existe, les bois avec le nom de l'essence, les villages avec celui des populations, les arbres ou les rochers isolés qui peuvent servir d'amers pour les directions à suivre à travers les innombrables bancs de sable qui encombrent le cours du fleuve et qui ne laissent parfois qu'un chenal tortueux extrêmement étroit.

Les travaux de balisage ont été établis d'après les principes posés en 1889 par la Conférence maritime internationale de Washington. Tout un système de tours en maçonnerie, des ballons de différentes formes et couleurs indiquent les seuils et les bancs de sable et concourent avec les amers naturels à assurer la sécurité de la navigation pour laquelle des instructions détaillées accompagnent les cartes. Des travaux de dérochement ont été opérés dans le bief Bakel-Kayes au moyen de la dynamite. Les courbes des crues ont été établies, non pas au moyen de repères *de fortune*, comme le fait un explora-

teur qui passe, mais avec toutes les garanties scientifiques que l'on est en droit d'exiger d'une mission spéciale et permanente. Ces travaux, qui rendront inconstablement au commerce local les plus grands services, ont paru à la Société dignes d'être encouragés par une de ses récompenses les plus appréciées, et elle a décidé à l'unanimité d'accorder à M. Mazeran le prix Pierre-Félix Fournier.

M. Albert DEMANGEON

Médaille spéciale et 1 300 francs. — Prix Pierre-Félix Fournier.

M. Gabriel Marcel, rapporteur.

De tous les ouvrages présentés à la Société pour l'un des deux prix Pierre-Félix Fournier dont elle avait à disposer cette année, il n'en est pas qui lui ait paru réunir aussi bien toutes les conditions exigées que *La Picardie et les régions voisines, Artois, Cambrésis, Beauvaisis.*

Cette très érudite étude de géographie locale est la thèse pour le doctorat de M. Albert Demangeon, chargé de cours de géographie à la Faculté de Lille. L'auteur a non seulement consulté tous les ouvrages imprimés, et leur nombre est considérable, dans lesquels il pouvait trouver les renseignements propres à l'éclairer, mais aussi les pièces d'archives qui lui ont fourni les documents les plus curieux et les plus nouveaux sur la transformation du pays, de son commerce et de son industrie à travers les âges. Mais, pour si intéressant qu'eût été pareil travail, il aurait été forcément incomplet si l'auteur n'avait jugé à propos de poursuivre son enquête sur les lieux mêmes. Cette heureuse pensée lui a permis d'illustrer son étude de cartes fort instructives et de photographies qui sont le commentaire éloquent de ses théories.

C'est cet ensemble de renseignements scientifiques, historiques et pratiques qui donne à cette thèse, qui mérite d'être signalée comme une des meilleures monographies que nous connaissions, une valeur et une saveur toutes particulières.

S'il était cependant permis d'adresser à l'auteur une légère critique, nous dirions que son œuvre est un peu trop touffue, trop complète, qu'il a tenu à utiliser tous les documents qu'il avait réunis avec une patience infatigable et que tout est un peu trop sur le même plan. Mais ce sont là de ces reproches qu'on a rarement l'occasion de faire parce qu'ils démontrent la conscience extrême de l'auteur et l'immensité de son labeur. M. Demangeon a fait preuve d'esprit critique, de science et d'une ingéniosité dans ses aperçus qui lui ont mérité, avec les applaudissements de ceux qui ont lu et étudié son œuvre, l'assentiment unanime de la Société à lui décerner le prix Pierre-Félix Fournier.

M. le capitaine Léopold DUCHEMIN

Médaille d'or. — Prix Conrad Malte-Brun.

M. Édouard Caspari, rapporteur.

Chargé par M. le gouverneur général de l'Afrique occidentale d'opérer l'abornement entre les possessions françaises et anglaises de la Gambie, M. le capitaine Duchemin a effectué ce travail de concert avec une mission anglaise. Obligé ainsi de parcourir d'une façon continue les frontières nord et sud de la Gambie, il a pu dresser la carte d'une région sur laquelle nous ne possédions jusqu'ici que des croquis d'itinéraires mal coordonnés, région d'avenir en raison des débouchés que lui assure l'arrangement qui nous accorde la libre navigation du fleuve et de ses affluents. En parcourant la frontière sud, il a pu vérifier l'existence d'un pli de terrain qui s'oppose à toute communication fluviale entre les bassins de la Gambie et de la Casamance. De nombreux renseignements sur les

productions et les courants commerciaux de ces régions achèvent de faire du travail de M. Duchemin une contribution importante à la géographie de nos colonies.

M. Louis GENTIL

Médaille d'or. — Prix Léon Dewez.

M. de Lapparent, de l'Institut, rapporteur.

M. Louis Gentil est un des explorateurs qui ont le plus contribué, dans ces dernières années, à étendre nos connaissances sur le Maroc. Familier de tout temps avec la langue et les coutumes des Arabes, M. Gentil s'était fait connaître par une remarquable étude géologique du bassin de la Tafna, voisin de la frontière marocaine. Attaché, de 1901 à 1902, à la mission Segonzac, il a exécuté en sept mois quatre voyages, l'un dans le nord du Maroc, les autres, sous le costume musulman, dans le Haut-Atlas, réussissant toujours, par sa présence d'esprit et son sang-froid, à échapper aux dangers qui le menaçaient.

Sur les 1 800 kilomètres de son itinéraire, beaucoup se rapportent à des contrées qu'aucun Européen n'avait encore traversées. Le fait capital de son exploration, féconde en résultats géographiques et géologiques nouveaux, est la constatation définitive de l'existence, entre l'Atlas et l'Anti-Atlas, d'un massif volcanique considérable, rappelant l'Etna par son importance comme par son altitude; c'est le Siroua, où personne n'avait encore pénétré, et dont la cime, aperçue en 1883 par M. de Foucauld, avait été signalée comme couverte de neiges éternelles.

En attendant la publication des résultats scientifiques de son voyage, M. Gentil en a donné une relation pleine d'intérêt, agrémentée de nombreuses photographies, qui rendent fidèlement la physionomie des pays traversés. A tous les points de vue, une telle exploration fait grand honneur à celui qui l'a si rapidement et si brillamment accomplie.

M. le lieutenant R. AVELOT

Médaille d'or. — Prix Louise Bourbonnaud.

M. le Dr Hamy, de l'Institut, rapporteur.

M. le lieutenant R. Avelot a employé une année tout entière de séjour au Gabon et dans l'Ogôoué à étudier sur place l'histoire des migrations des peuples qui forment la population de cette vaste région, depuis les Négrilles ou Pygmées occidentaux, qui en représentent l'élément le plus archaïque, jusqu'aux Pahouins ou M'fans qui continuent sous nos yeux à descendre des plateaux à la mer, du nord-est au sud-ouest.

S'aidant des documents déjà nombreux dont la littérature des voyages s'est enrichie depuis Dapper et depuis Bowdich, sur le Gabon et sur le Bas-Congo, M. Avelot nous fait assister au spectacle particulièrement saisissant de cette transformation incessante de l'ethnographie de tout ce littoral, sous l'action de ces envahisseurs qui, se serrant les uns sur les autres, ont fini par rompre la barrière de l'Ogôoué et se sont répandus jusqu'aux estuaires, refoulant vers la côte les peuplades antérieurement établies au pied des *sierras* et dont on ne trouve plus aujourd'hui que de chétifs débris dispersés au hasard. Cinq cartes, remarquablement dressées par M. Avelot, facilitent l'intelligence de cet excellent travail publié dans son *Bulletin de Géographie* par le ministère de l'Instruction publique et auquel la Commission est heureuse d'accorder le prix Louise Bourbonnaud.

M. le lieutenant Louis DESPLAGNES

Médaille d'argent et 600 francs. — Prix Eugène Potron.

M. le Dr Hamy, de l'Institut, rapporteur.

Le reliquat de la fondation Potron a servi à constituer un prix que nous sommes appelés à donner pour la première fois cette année et qui est attribué à M. le lieutenant M. Desplagnes, de l'infanterie coloniale. La Commission des prix s'est souvenue de la prédilection particulière du regretté défunt pour tout ce qui touchait à l'ethnographie et c'est à un mémoire particulièrement important, se rattachant à cette branche de nos études, qu'elle a attribué la rente de 600 francs et la médaille dont elle disposait.

M. Desplagnes, qui ouvre ainsi une page nouvelle de notre livre d'or, s'est attiré la distinction qui lui est décernée par la brillante mission qu'il a poursuivie pendant deux ans dans la boucle du Niger pour le compte de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres. Vous avez entendu le récit pittoresque et animé de ce beau voyage qui a donné des résultats tout à fait inattendus pour l'ethnographie et l'archéologie de pays nouveaux pour la science. L'itinéraire de M. Desplagnes l'a conduit d'abord jusqu'au confluent du Sirba et, dans la première partie de son voyage, il découvre, à 150 kilomètres au sud de Gao, les ruines de Koukra, qui fut la première métropole de l'Empire des Sonrhays.

Le vogageur traverse ensuite en divers sens les territoires situés au sud du fleuve entre le 14° et le 17° de Lat. N. et non seulement il nous en rapporte une saisissante archéologie de l'âge de pierre, avec la monographie fort originale de troglodytes nègres, comparables à de vraies *cliffdwellers* du Colorado, mais aussi de fort belles cartes qui nous montrent pour la première fois l'orographie de la chaîne des monts Hombouri et l'hydrographie d'une série de bassins lacustres à peu près inconnus jusqu'ici, symétriques de ceux de Faguibine et des autres masses d'eaux situées au nord du grand fleuve.

Les collections, tout à fait uniques dans leur genre, recueillies par M. Desplagnes vont remplir deux grandes vitrines au Musée d'Ethnographie, et le voyageur a exécuté, en cours de route, plus de 500 clichés photographiques, les plus beaux, sans contredit, qu'on ait jamais faits en Nigritie.

M. le capitaine Daniel BOUVET

Médaille de vermeil. — Prix Janssen.

M. Édouard Caspari, rapporteur.

M. le capitaine Bouvet a été attaché de novembre 1901 à mai 1903 à la Commission franco-anglaise de délimitation entre la Côte d'Or et la Côte d'Ivoire. Il a ensuite accompagné M. le gouverneur Clozel dans deux grandes tournées faites en 1904 et 1905 dans le Baoulé et le cercle de Kong. Au cours de ces voyages il a fait de nombreuses observations astronomiques grâce auxquelles on possède maintenant des éléments exacts pour fixer la carte de notre colonie de la Côte d'Ivoire. Le mémoire adressé par cet officier donne 73 positions déterminées en longitude et latitude; il contient en outre de nombreuses et intéressantes remarques sur les instruments et les méthodes d'observation et de calcul. Il y a là nombre d'indications suggérées par l'expérience, que les voyageurs appelés à parcourir les contrées équatoriales liront avec fruit.

La Commission attribue le prix Janssen à ce travail fait avec autant de conscience que de sagacité.

M. le lieutenant de vaisseau AUDOIN

Médaille de vermeil. — Prix Charles Maunoir.

M. Charles Rabot, rapporteur.

M. le lieutenant de vaisseau Audoin a consacré la période pendant laquelle il a commandé la flottille du Tchad (décembre 1902 à avril 1904) à une étude minutieuse du célèbre lac africain. Au cours de ses nombreuses navigations sur cette nappe marécageuse il a exécuté des relevés hydrographiques très étendus, fixant notamment les limites occidentales et méridionales des archipels nord-est et kouri, et fourni ainsi une importante contribution à la carte du Tchad publiée récemment par la Société de Géographie (voir *La Géographie*, XIII, 3, 15 mars 1906). D'autre part, ce distingué officier de marine a observé avec beaucoup de sagacité le desséchement progressif de ce bassin pendant la période actuelle (*La Géographie*, XII, 5, 15 novembre 1905, p. 305). Désireuse de reconnaître la haute valeur de ces travaux, la Commission des prix a attribué à M. le lieutenant de vaisseau Audoin la médaille fondée en mémoire de notre toujours regretté Charles Maunoir, qui toute sa vie travailla à orienter les explorateurs africains vers les études scientifiques.

M. le Dr Noël BERNARD

Médaille de vermeil. — Prix Juvénal Dessaignes.

M. le Dr Hamy, de l'Institut, rapporteur.

Le mémoire qui a valu à M. le docteur Noël Bernard, des troupes coloniales, la médaille de vermeil du prix Juvénal Dessaignes, est consacré à l'étude des territoires montagneux qui séparent le bassin du Mékong du littoral de l'Annam et qui sont habités par des peuplades sauvages, désignées par les Laotiens sous le nom de *Khâs*. M. Noël Bernard a décrit d'une plume magistrale les divers aspects de cette contrée presque inexplorée, la forêt clairière et la grande forêt, les Laotiens des plaines et des petites collines et les Sauvages de haute altitude, et il a fait connaître avec tous les détails utiles la distribution géographique de ces derniers, leur physiologie, leur pathologie, leur vie matérielle, familiale, sociale et psychique. Toute cette masse de caractères, d'ailleurs assez homogènes, confirme les ethnographes dans l'opinion qu'ils ont adoptée unanimement aujourd'hui et qui fait considérer ces montagnards du haut et du bas Laos comme un rameau *continental*, parallèle au rameau *insulaire* formé de la réunion des Battaks de Sumatra, des Dayaks de Bornéo, des Alfourous de Célèbes, etc. Ce sont les deux rameaux d'une seule et même branche, la branche *indonésienne*.

M. le lieutenant-Colonel R. de LARTIGUE

Médaille d'argent. — Prix Alphonse Milne-Edwards.

M. Henri Froidevaux, rapporteur.

Il ne se passe guère d'années sans que la Société de Géographie couronne quelque ouvrage dû au labeur de l'un ou de l'autre de nos officiers. En 1906, c'est la ***Monographie de l'Aurès*** du lieutenant-colonel de Lartigue qui a particulièrement retenu l'attention de la Commission des prix. Cet ouvrage, développement d'une notice géographique et historique de l'imposant massif aurasien préparée à l'intention des officiers d'une petite colonne de manœuvres destinée à opérer dans l'Aurès pendant l'automne de 1903, est le résultat d'études faites avant les manœuvres et de reconnaissances exécutées en cours même

d'opérations, un état exact et précis de nos connaissances destiné à provoquer de nouvelles investigations et de nouveaux progrès. Ainsi s'explique et se justifie l'attribution, par la Commission des prix, du prix Alphonse Milne-Edwards, à l'œuvre d'observation et de coordination, très intéressante et très instructive, du lieutenant-colonel de Lartigue.

M. F. ARNAUD

Médaille d'argent. — Prix William Huber.

S. A. le Prince Roland Bonaparte, rapporteur.

On sait que nos grandes cartes officielles présentent de graves lacunes dans la topographie de détails et la toponymie des hautes régions montagneuses. Cela tient à ce qu'à l'époque où elles furent dressées ces régions étaient peu parcourues. Les voyageurs les traversaient avec crainte, ayant hâte d'arriver dans des régions plus hospitalières. Elles étaient seulement fréquentées par des pâtres, des chasseurs ou de rares savants curieux d'étudier la nature et la vie des hautes terres. C'est pour combler une partie de ces lacunes que M. Arnaud, notaire à Barcelonnette, a parcouru pendant plus de quarante ans les régions de l'Ubaye et du haut Verdon. Nul mieux que lui n'était qualifié pour ce travail; habitant le pays depuis son enfance, en parlant le dialect, connaissant tous les habitants, étant un très bon alpiniste, et, sa passion pour la montagne aidant, il a pu dans d'excellentes conditions réunir les matériaux qui lui ont servi à rédiger le beau travail qu'il nous offre aujourd'hui. Conçue et exécutée scientifiquement, cette enquête peut être considérée comme un modèle du genre.

Il serait à souhaiter que de pareils travaux fussent exécutés sur tous les points de notre territoire et que leurs résultats pussent figurer sur les feuilles de notre nouvelle carte au 50 000e; ce serait une belle contribution à la connaissance détaillée du sol de notre pays.

Aussi la Société de Géographie, pour montrer tout l'intérêt qu'elle porte à ces recherches, a-t-elle attribué le prix William Huber à M. Arnaud.

M. Henri FERRAND

Médaille d'argent. — Prix Alexandre Boutroux.

S. A. le Prince Roland Bonaparte, rapporteur.

M. Henri Ferrand n'aime pas seulement la montagne parce qu'elle lui offre l'occasion de faire de longues et belles escalades souvent par des itinéraires nouveaux; il l'aime aussi parce qu'elle lui présente de grandioses tableaux aux lointains horizons lumineux et qu'elle donne en même temps à son esprit curieux un vaste champ d'observations.

Il a donc mis à profit ses nombreuses courses pour recueillir d'abondants matériaux de toutes sortes qui lui ont permis de nous décrire en un fort bel ouvrage, accompagné de photographies documentaires, l'intéressante région du Vercors. Puis profitant de sa longue expérience en haute montagne il a débrouillé la topographie de certaines régions de nos Alpes encore fort critique sur les grandes cartes modernes.

Enfin, remontant dans le passé il a pu, grâce aux notions acquises sur le terrain, commenter avec autorité les cartes anciennes de notre vieux Dauphiné.

A ce triple point de vue M. Ferrand a donc bien mérité de la géographie régionale, aussi notre Société lui a-t-elle attribué le prix Alexandre Boutroux.

M. Jean BOURDETTE

Médaille d'argent. — Prix Alphonse de Montherot.

M. Charles Rabot, rapporteur.

Sur les petits pays du versant des Pyrénées compris aujourd'hui dans le département des Hautes-Pyrénées, M. Jean Bourdette a publié un très grand nombre d'ouvrages historiques qui constituent en même temps une source d'informations très précises pour la géographie. Dans ce dernier ordre d'idées, nous signalerons une édition fort soignée du fameux mémoire de Froidour sur la Bigorre, ensuite les *Annales des sept vallées du Labéda* (Lavedan). Dans cette chronique en quatre gros volumes, établie d'après des documents authentiques, tous les phénomènes dont la haute vallée du Gave de Pau a été le théâtre se trouvent consignés : tremblements de terre, éboulements, débâcles, avalanches, manifestation de la torrentialité. En décernant à M. Jean Bourdette la médaille Montherot la commission des prix a tenu à reconnaître le mérite de pareilles œuvres qui relatent la vie de la terre pendant la période historique.

M. David MARTIN

Médaille d'argent. — Prix Charles Grad.

M. de Lapparent, de l'Institut, rapporteur.

M. David Martin est un de ces travailleurs précieux, fidèles à leur province d'origine, qui savent se consacrer sans relâche à l'étude de la région où le sort les a fait naitre. Fils de ses œuvres, ayant passé successivement de la garde des troupeaux à l'école primaire, puis à l'école normale de Gap, il a pris le goût des sciences naturelles en suivant les courses de Lory. Depuis lors, il est devenu professeur au lycée et conservateur du musée départemental des Hautes-Alpes.

Les études de M. Martin ont eu principalement pour objet la reconstitution des anciens glaciers du Gapençais. Contrairement aux idées admises, il a su en trouver l'origine dans le Briançonnais, montrant qu'une branche du glacier de la Durance avait dépassé Gap et atteint les bords du Drac. L'auteur, que le service de la Carte géologique de France s'est attaché comme collaborateur, ne s'est d'ailleurs pas borné à l'étude des dépôts morainiques, et on lui doit, entre autres, un travail sur le retrait de la végétation alpine, envisagé dans ses relations avec le recul des glaciers.

Le prix Charles Grad sera un juste encouragement pour la longue carrière d'un intrépide alpiniste qui n'a jamais ménagé ses forces, même au prix de sa santé.

Capitaine E. de RENTY

Médaille d'argent de la Société.

Baron Hulot, rapporteur.

Quand, il y a sept ou huit ans, M. le capitaine de Renty entreprit de recueillir les matériaux d'une étude détaillée sur les chemins de fer coloniaux en Afrique, le sujet n'avait pas été abordé dans son ensemble. Les travaux publiés depuis ont été le résultat de vastes enquêtes sur place poursuivies parfois par des spécialistes dont les constatations ont une valeur et présentent un intérêt que nous sommes loin de méconnaître. Il n'en est pas moins vrai que l'ouvrage en trois volumes de M. de Renty est le premier de cette importance que nous ayons à signaler sur la matière. Il a puisé aux bonnes sources,

étendu ses recherches, multiplié ses investigations; cela fait, il a sélectionné, coordonné toutes les informations avec autant de conscience que de méthode. Son ambition ne se limite pas, d'ailleurs, à la justification de son effort; il lui importe de faire œuvre utile pour son pays, et, convaincu que la voie ferrée aboutit seule à la mise en valeur des colonies africaines, il a voulu l'étudier partout sur le continent noir, pour la recommander avec plus d'autorité à la grande puissance qui fut la première à percer les isthmes et qui se décide sur le tard à sillonner de chemins de fer son empire africain.

Ces considérations ont amené la Commission des prix à réserver à M. de Renty une médaille d'argent de la Société.

M. Georges FRANÇOIS

Médaille d'argent de la Société.

Baron Hulot, rapporteur.

M. G. François, ancien chef de cabinet du gouverneur du Dahomey, a eu l'excellente idée d'entreprendre une description générale du Dahomey, pays et habitants, d'étudier les conditions économiques et l'organisation administrative de cette colonie avant qu'elle ait perdu son autonomie pour se fondre plus complètement dans le gouvernement général de l'Afrique occidentale française. Sans remonter aux origines de nos relations avec la côte des Esclaves, ni à l'étude des trois états de Juda, d'Ardra et de Fouin, qui formèrent plus tard les royaumes du Dahomey et de Porto-Novo, M. François part de la convention de 1851 pour nous faire assister, documents en main, à la formation de notre colonie. A ce rapide historique succède un chapitre à la fois géographique et ethnographique sur le haut et le bas Dahomey; mais c'est l'avenir qui intéresse le plus vivement l'auteur et son chapitre sur la mise en valeur de notre possession est surtout à retenir. Dans son ensemble, le livre de M. François constitue une véritable monographie dont l intérêt méritait d'être signalé : c'est ce qu'a fait la Commission des prix par l'attribution à son auteur d'une médaille d'argent.

M. Henri RUSSIER

Médaille d'argent de la Société.

M. Henri Froidevaux, rapporteur.

Lorsque M. Henri Russier a entrepris la rédaction de son livre sur le *Partage de l'Océanie*, il ne s'est pas tant proposé de faire une étude exclusivement géographique — comme celle de M. Augustin Bernard sur l'*Archipel de la Nouvelle-Calédonie*, — qu'un travail d'économie coloniale lui permettant de mettre en plein relief le grand fait historique de l'expansion des nations modernes en Océanie, et la série de faits économiques qui sont les résultats naturels de cette expansion coloniale. Et tel est bien le programme qu'a rempli M. Russier, en donnant la géographie pour base à son livre, et en revenant sans cesse à elle, aussi bien dans les chapitres d'histoire de la géographie et de géographie politique de la seconde partie, que dans son étude sur la mise en valeur des établissements fondés en Océanie par la France, l'Angleterre, l'Allemagne et les États-Unis. Pour ces qualités de méthode, et aussi pour l'abondance et l'exactitude des informations précises que contient le *Partage de l'Océanie*, la Commission des prix décerne à M. Henri Russier une médaille d'argent.

M. Jules HUMBERT

Prix Jomard.

M. le Dr Hamy, de l'Institut, rapporteur.

C'est aux savants travaux de M. Jules Humbert, docteur ès lettres, professeur agrégé au lycée de Bordeaux, que votre Commission a décerné cette année le prix Jomard. Deux mémoires sur l'histoire de l'occupation allemande du Vénézuéla au XVIe siècle et un volume intitulé : *Les origines vénézuéliennes, essai sur la colonisation espagnole au Vénézuéla,* justifient largement cette attribution. Les deux mémoires font connaître, d'après des sources en grande partie nouvelles, le véritable caractère du gouvernement des Welser d'Augsburg qui ont, pendant plus de trente ans (1528-1556), administré ces territoires pour la couronne d'Espagne; le volume étudie le développement de la colonisation hispanique du XVIe au XVIIIe siècle, et ses six chapitres mettent sur nos yeux un exposé fort clair de la géographie et de l'ethnographie du Vénézuela, une histoire nouvelle de la conquête, des renseignements détaillés sur les origines de Caracas et la société caraquenaise au XVIIe et au XVIIIe siècle, une notice détaillée sur la compagnie du Guipuzcoa depuis ses débuts jusqu'à sa chute, puis des études particulières sur Cubagua et la Nouvelle-Cadix, Cumana et la Nouvelle-Barcelone, les premières missions dans le Vénézuela oriental, enfin les expéditions successives qui ont amené la fondation de la Nouvelle-Andalousie et de la Guyane espagnole.

Toutes les dissertations de M. Jules Humbert sont appuyées sur une documentation remarquablement solide, dont les Archives des Indes à Séville, les Archives générales de Simancas, celles du Guipozcoa, de Cadix, etc., ont fourni la meilleure part. Elles constituent dans leur ensemble un répertoire historique que devront désormais consulter tous ceux qui, à un titre quelconque, s'intéressent à ce pays sur lequel des événements récents viennent d'appeler une fois de plus l'attention de toute l'Europe.

CONCOURS OUVERT PAR LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

M. Fabre, dont le mémoire « *Le sol de la Gascogne. Étude de geographie physique* » a été couronné par la Société de Géographie et publié dans le *Bulletin* de 1905, a reçu le prix de 400 francs et la médaille d'argent prévus par le règlement.

Notons, à ce propos, que les mémoires couronnés, accompagnés de cartes, photographies, etc., pourront être dorénavant publiés par la Société dans les conditions que la Commission du concours estimera utiles (art. 22).

Les questions mises au concours en 1906 et en 1907 sont :

1° *Appliquer les principes actuels de la géographie physique à l'explication des particularités diverses d'une région naturelle de la France* (moins *les Baronnies et Le Diois,* et *Le sol de la Gascogne*, qui ont fait l'objet de mémoires couronnés en 1902 et en 1904);

2° *Histoire de la représentation graphique d'une province française, en signalant les méthodes scientifiques employées, le développement de la nomenclature et des signes, ainsi que les modifications apportées par le temps et la civilisation à la délinéation des côtes, à l'importance des localités, forêts et voies de communication;*

3° *Étudier dans quelle mesure et dans quelles conditions est utilisée en France la force motrice des fleuves, rivières, chutes d'eau. Indiquer les lacunes les plus graves de cette exploitation industrielle; en montrer les chances de développement dans l'avenir. On*

insistera sur l'étude des conditions spéciales à chaque région et des adaptations rationnelles qu'impose le régime de chaque groupe d'eaux courantes ou de chutes d'eau.

∴

Après la proclamation des prix et ces communications diverses, faites par le secrétaire général, M. E.-A. Martel, vice-président de la Commission centrale, entretient l'assemblée des recherches spéléologiques qu'il fit en 1905, au cours d'une mission officielle. M. le ministre de l'Agriculture l'avait, en effet, chargé de l'étude hydrologique et géologique de *Fontaine l'Évêque et des avens du Caujuers* en vue de l'alimentation de Marseille, de Toulon et du Var. Cette reconnaissance fut complétée par celle du grand cañon du Verdon (Basses-Alpes), dont M. Janet, ancien ingénieur des constructions navales, avait visité l'entrée dès 1893, mais que personne, jusqu'en 1905, n'avait encore parcouru dans toute son étendue. M. Martel, assisté de MM. Janet, Lecouppey de la Forest et Armand nous ont révélé, par cette exploration, une merveille de la nature, supérieure comme importance et comme effet aux gorges du Tarn. Nous devons aux savantes et souvent périlleuses recherches du fondateur de la spéléologie de connaître, en même temps que les lois de la circulation souterraine, les causes de contaminations des eaux, partant, celles d'épidémies jusque-là impossibles à combattre.

L'éloge de notre éminent collègue n'est plus à faire. L'exposé des résultats de ses investigations, qui sera publié dans le prochain numéro de *La Géographie*, constitue, d'ailleurs, la démonstration la plus éloquente de l'efficacité de ses efforts et des bienfaits qui en résultent pour la santé publique.

∴

Membres admis.

Mme la Comtesse de VORBRUGGE.
MM. DÉTRIE (Henri).
JARAY (Gabriel-Louis).
PÉRIQUET (Louis).
GRIMAULT (André).
MM. Vicomte de LA BAUME (Charles).
BAILBY (Léon).
LESTRE DE REY (Victor).
MAZERAN (le Dr).
BRÉCEY (Vicomte de).

Candidats présentés.

MM. DEREIMS (Alfred), chargé de cours à l'Université, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et Émile GENTIL.
HAMILTON (Brice le Dr), présenté par MM. le Comte Maurice de PÉRIGNY et LE MYRE DE VILERS.
MONTMORT (de), sous-officier, présenté par MM. le commandant LENFANT et LE MYRE DE VILERS.
COMPAGNIE DU CONGO occidental, présentée par MM. LE MYRE DE VILERS et le baron HULOT.
AUDOIN (Antoine-Gontran), lieutenant de vaisseau, présenté par MM. le chef de bataillon MOLL et le capitaine TILHO.
Dr LANGERON, préparateur à la Faculté de médecine, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le Dr BRUMPT.

Le Secrétaire général de la Société.

M. Jules HUMBERT

Prix Jomard.

M. le Dr Hamy, de l'Institut, rapporteur.

C'est aux savants travaux de M. Jules Humbert, docteur ès lettres, professeur agrégé au lycée de Bordeaux, que votre Commission a décerné cette année le prix Jomard. Deux mémoires sur l'histoire de l'occupation allemande du Vénézuéla au XVIe siècle et un volume intitulé : *Les origines vénézuéliennes, essai sur la colonisation espagnole au Vénézuela*, justifient largement cette attribution. Les deux mémoires font connaître, d'après des sources en grande partie nouvelles, le véritable caractère du gouvernement des Welser d'Augsburg qui ont, pendant plus de trente ans (1528-1556), administré ces territoires pour la couronne d'Espagne; le volume étudie le développement de la colonisation hispanique du XVIe au XVIIIe siècle, et ses six chapitres mettent sur nos yeux un exposé fort clair de la géographie et de l'ethnographie du Vénézuela, une histoire nouvelle de la conquête, des renseignements détaillés sur les origines de Caracas et la société caraquenaise au XVIIe et au XVIIIe siècle, une notice détaillée sur la compagnie du Guipuzcoa depuis ses débuts jusqu'à sa chute, puis des études particulières sur Cubagua et la Nouvelle-Cadix, Cumana et la Nouvelle-Barcelone, les premières missions dans le Vénézuela oriental, enfin les expéditions successives qui ont amené la fondation de la Nouvelle-Andalousie et de la Guyane espagnole.

Toutes les dissertations de M. Jules Humbert sont appuyées sur une documentation remarquablement solide, dont les Archives des Indes à Séville, les Archives générales de Simancas, celles du Guipozcoa, de Cadix, etc., ont fourni la meilleure part. Elles constituent dans leur ensemble un répertoire historique que devront désormais consulter tous ceux qui, à un titre quelconque, s'intéressent à ce pays sur lequel des événements récents viennent d'appeler une fois de plus l'attention de toute l'Europe.

CONCOURS OUVERT PAR LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

M. Fabre, dont le mémoire « *Le sol de la Gascogne. Étude de geographie physique* » a été couronné par la Société de Géographie et publié dans le *Bulletin* de 1905, a reçu le prix de 400 francs et la médaille d'argent prévus par le règlement.

Notons, à ce propos, que les mémoires couronnés, accompagnés de cartes, photographies, etc., pourront être dorénavant publiés par la Société dans les conditions que la Commission du concours estimera utiles (art. 22).

Les questions mises au concours en 1906 et en 1907 sont :

1° *Appliquer les principes actuels de la géographie physique à l'explication des particularités diverses d'une région naturelle de la France* (moins *les Baronnies et Le Diois*, et *Le sol de la Gascogne*, qui ont fait l'objet de mémoires couronnés en 1902 et en 1904);

2° *Histoire de la représentation graphique d'une province française, en signalant les méthodes scientifiques employées, le développement de la nomenclature et des signes, ainsi que les modifications apportées par le temps et la civilisation à la délinéation des côtes, à l'importance des localités, forêts et voies de communication;*

3° *Étudier dans quelle mesure et dans quelles conditions est utilisée en France la force motrice des fleuves, rivières, chutes d'eau. Indiquer les lacunes les plus graves de cette exploitation industrielle; en montrer les chances de développement dans l'avenir. On*

insistera sur l'étude des conditions spéciales à chaque région et des adaptations rationnelles qu'impose le régime de chaque groupe d'eaux courantes ou de chutes d'eau.

∴

Après la proclamation des prix et ces communications diverses, faites par le secrétaire général, M. E.-A. Martel, vice-président de la Commission centrale, entretient l'assemblée des recherches spéléologiques qu'il fit en 1905, au cours d'une mission officielle. M. le ministre de l'Agriculture l'avait, en effet, chargé de l'étude hydrologique et géologique de *Fontaine l'Évêque et des avens du Caujuers* en vue de l'alimentation de Marseille, de Toulon et du Var. Cette reconnaissance fut complétée par celle du grand cañon du Verdon (Basses-Alpes), dont M. Janet, ancien ingénieur des constructions navales, avait visité l'entrée dès 1893, mais que personne, jusqu'en 1905, n'avait encore parcouru dans toute son étendue. M. Martel, assisté de MM. Janet, Lecouppey de la Forest et Armand nous ont révélé, par cette exploration, une merveille de la nature, supérieure comme importance et comme effet aux gorges du Tarn. Nous devons aux savantes et souvent périlleuses recherches du fondateur de la spéléologie de connaître, en même temps que les lois de la circulation souterraine, les causes de contaminations des eaux, partant, celles d'épidémies jusque-là impossibles à combattre.

L'éloge de notre éminent collègue n'est plus à faire. L'exposé des résultats de ses investigations, qui sera publié dans le prochain numéro de *La Géographie*, constitue, d'ailleurs, la démonstration la plus éloquente de l'efficacité de ses efforts et des bienfaits qui en résultent pour la santé publique.

∴

Membres admis.

Mme la Comtesse de VORBRUGGE.
MM. DÉTRIE (Henri).
JARAY (Gabriel-Louis).
PÉRIQUET (Louis).
GRIMAULT (André).
MM. Vicomte de LA BAUME (Charles).
BAILBY (Léon).
LESTRE DE REY (Victor).
MAZERAN (le D^r^).
BRÉCEY (Vicomte de).

Candidats présentés.

MM. DEREIMS (Alfred), chargé de cours à l'Université, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et Émile GENTIL.

HAMILTON Brice (le D^r^), présenté par MM. le Comte Maurice de PÉRIGNY et LE MYRE DE VILERS.

MONTMORT (de), sous-officier, présenté par MM. le commandant LENFANT et LE MYRE DE VILERS.

COMPAGNIE DU CONGO occidental, présentée par MM. LE MYRE DE VILERS et le baron HULOT.

AUDOIN (Antoine-Gontran), lieutenant de vaisseau, présenté par MM. le chef de bataillon MOLL et le capitaine TILHO.

Dr LANGERON, préparateur à la Faculté de médecine, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le Dr BRUMPT.

Le Secrétaire général de la Société.

Ouvrages reçus par la Société de Géographie

EUROPE

Société des ingénieurs civils de France. — *Excursion organisée par la Société dans le bassin du Nord et du Pas-de-Calais et à l'Exposition d'Arras du 9 au 12 juin 1904. Exposition du nord de la France*, Arras (12 juin 1904). *Exploitation des mines, minières et carrières*, par M. J.-M. Bel et M. P.-A. Schuhler (*Mém. Soc. des ingén. civils*, avr., juill. 1905). Paris, 1905, in-8 de 148 p., fig.
(Auteurs.)

De Swarte (Victor). — *Le lac des Quatre-Cantons* (*Bull. Cl. A. Fr.*). Paris, 1898, in-8 de 7 p.

De Swarte (Victor). — *Les finances du département du Nord.* Rapport au Conseil général (août 1901). Lille, imp. Danel, in-8 de 7 p., diagr.

De Swarte (Victor). — *De Lille aux Portes de Fer* (Conférence faite à la Soc. de Statist. et d'Économie polit. de Lille, 7 déc. 1901). Lille, 1902, in-8 de 39 p.

De Swarte (Victor). — *De Lille à Berlin.* Impressions de voyage et d'art. Lille, Soc. de Stat. et d'Économie politique, 1904, in-8 de 44 p.
(Auteur.)

Tessier (L.-F.). — *La forêt communale de Macot* [*Tarentaise*] (*Revue des eaux et forêts*, 15 août et 1er sept. 1905). Poitiers, in-8 de 15 p.
(Auteur.)

Vidal (Louis). — *Recherches sur le climat de Grenoble. La température et les précipitations atmosphériques à Grenoble et à La Tronche d'après les observations de l'École normale et de M. Poulat.* Grenoble, 1904, in-8 de 58 p., fig.
(Auteur.)

Vidal (L.) et Offner (J.). — *Les colonies de plantes méridionales des environs de Grenoble.* Grenoble, 1905, in-8 de 61 p., carte.
(Auteurs.)

Woeikoff (A.). — *Les ravins et les sables de la plaine russe.* Communication présentée au Congrès du sud-ouest navigable de Toulouse. Toulouse, imp. Privat, in-8 de 14 p.
(Auteur.)

BASSIN MÉDITERRANÉEN

Bernard (Augustin). — *Les capitales de la Berbérie.* Alger, imp. Fontana, 1905, in-8 de 36 p.
(Auteur.)

Casteran (A.). — *L'Algérie d'aujourd'hui.* Alger-Mustapha, imp. Algérienne, 1905, in-8 de 213 p., grav. 3 fr. 50.
(Auteur.)

Cauvière (Jules). — *Une Journée à Port-Mahon.* Paris, imp. de la « Vérité française », in-16 de 11 p.
(Auteur.)

Champault (Philippe). — *Phéniciens et Grecs en Italie d'après l'Odyssée.* Étude géographique, historique, sociale, par une méthode nouvelle. Paris, Leroux, 1906, in-8 de 602 p., 6 fr.
(Masson et Cie.)

Colesco (L.). — *Population de la Roumanie.* Résumé démographique présenté à la IXe session de l'Institut internat. de statistique, Berlin 1903, in-8 de 63 p., carte, diagr.
(Auteur.)

Collection des *Guides* Joanne, 1900-1905 : *Italie. — Espagne et Portugal. — Algérie et Tunisie. — Égypte* (parties I, II, III). Paris, Hachette et Cie, 6 vol. in-12 cartonnés, cartes et plans.
(Hachette et Cie.)

Cousin (Albert) et Saurin (Daniel). — *Le Maroc.* Paris, Figaro, 1905, in-8 de 425 p., cartes, grav.

Cousin (Albert) et Saurin (Daniel). — *Annuaire du Maroc.* Première année 1905. Paris, in-8 de 502 p., cartes, grav., 6 fr.
(Souscription.)

De Danilof. — *Le district de Yalta (Crimée).* Étude de géographie physique. Thèse. Paris, Naud, 1905, in-8, 169 p., carte, grav.

Delattre (A.-L.). — *Carthage. Nécropole punique de la colline de Saint-Louis* (*Missions catholiques*). Lyon, 1896, in-8 de 96 p., grav.

— *Carthage. L'antique chapelle souterraine de la colline de Saint-Louis* (*Cosmos*). Paris, 1896, in-8 de 10 p., grav.

— *Un mois de fouilles dans la nécropole punique de Douïmès, à Carthage* [février 1895] (*Revue tunisienne*). Tunis, 1897, in-8 de 10 p.

— *Carthage. Quelques tombeaux de la nécropole punique de Douïmès* (1892-1894) (*Missions catholiques.*) Lyon, imp. Mougin-Rusand, 1897, in-8 de 31 p., grav.

— *La nécropole punique de Douïmès* (à Carthage). Fouilles de 1895 et 1896. Dessins du marquis d'Anselme de Puisaye (*Mém. soc. nat. des Antiquaires de France*, t. LVI). Paris, 1897, in-8 de 147 p.

— *Carthage. La nécropole punique de Douïmès.*

Fouilles de 1893-1894 (*Cosmos*). Paris, 1897, in-4 de 31 p., grav.

— *La nécropole punique voisine de la colline de Sainte-Monique*. Le premier mois de fouilles. Janvier 1898 (*Cosmos*), 21 p. — Second mois de fouilles, février 1898 (*ibid.*), 23 p., grav. — Troisième mois de fouilles..., (*ibid.*, 16 p., grav.). — Deuxième trimestre de fouilles, avril-juin 1898 (*ibid.*, 28 p., grav.). — Deuxième semestre de fouilles, juill.-déc. 1898 (*ibid.*, 27 p.).

— *Une cachette de monnaies à Carthage au Ve siècle* (*Recueil des notices et mémoires de la Société archéologique de Constantine*, vol. XXXV, année 1901). Constantine, 1902, in-8 de 11 p.

— *Un pèlerinage aux ruines de Carthage et au Musée Lavigerie, à Carthage*. Lyon, imp. Jevain, 1902, gr. in-8 de 144 p., grav.

— *La nécropole des Rabs, Prêtres et Prêtresses de Carthage*. 2e année des fouilles. Paris, imp. Feron-Vrau, in-8 de 30 p., grav.

(Auteur.)

FALLOT (E.). — *La solution française de la question du Maroc*. Paris, Delagrave, in-16 de 160 p., carte, 1 fr. 20.

FIDEL (CAMILLE). — *Les intérêts français et les intérêts allemands au Maroc*. Paris, 1905, in-12 de 43 p.

(Comité du Maroc.)

GALLOIS (EUGÈNE). — *Aux Oasis d'Algérie et de Tunisie*. Avec illustrations, in-16 de 120 p.

(Auteur.)

GAYET (ALBERT). — *Coins d'Égypte ignorés*. Paris, Plon, 1905, in-16 de XVII-303 p., 3 fr. 50.

GOUVERNEMENT GÉNÉRAL DE L'ALGÉRIE. — Direction des affaires indigènes. *Rapport sur les Œuvres spéciales intéressant les indigènes*. Alger, imp. Heintz, in-8 de 22 p.

HINGLAIS (ULYSSE). — *Collège et lycée de Constantine. Historique de l'Enseignement secondaire en cette ville*. Constantine, Marle et Andrino, 1905, in-12 de III-36 p., 1 fr.

(Auteur.)

HUBNER (MAX). — *Unbekannte Gebiete Marokkos*. Berlin, Baensch, 1905, in-8 de 64 p., cartes.

HUBNER (MAX). — *Militärische und militärgeographische Betrachtungen über Marokko*. Mit 5 Kartenskizzen. Ein Beitrag zu aktuellen Fragen. Berlin, Reimer, 1905, in-12 de 99 p.

ISSEL (A.). — *Sulla scoperta di una antica stazione Ligure in Provenza*. Cenni critici (*Atti della soc. Ligustica di sc. nat. e geogr.*, vol. XV, 1904), in-8 de 11 p.

ISSEL (A.). — *Osservazioni geologiche fatte nei dintorni di Torriglia* (*Atti della soc. Ligustica di Sc. natur. e geogr.*, vol. XV, 1904, pp. 193-195), in-8.

(Auteur.)

DE LAVILLATTE. — *Promenade en Égypte*. Orné d'un dessin à la plume de M. de Fonrémis. Paris, Chaix, 1904, in-8 de 134 p.

(H. Froidevaux.)

LEMOINE (PAUL). — *Mission dans le Maroc occidental* (*automne 1904*). Rapport au Comité du Maroc. Paris, Comité du Maroc, 1905, in-12 de 224 p., cartes, grav., 3 fr.

(Comité du Maroc.)

LORRAIN (JEAN). — *Heures de Corse*. Paris, Sansot, 1905, in-16 de 121 p., 1 fr.

(H. Froidevaux.)

(S. A. impériale et royale, archiduc LOUIS SALVATOR D'AUTRICHE). — *Wintertage auf Ithaka*. Prag, Mercy, 1905, in-4 de x-317 p., carte, grav.

(Auteur.)

DE MARTONNE (E.). — *Sur l'évolution du relief du Plateau de Mehedinti* [*Roumanie*] (*C. R. Acad. des Sc.*, 25 avr. 1904), in-4 de 3 p. — *Sur les terrasses des rivières karpatiques en Roumanie* (*ibid.*, juillet 1904), in-4 de 5 p.

(Auteur.)

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES. — *Rapport au Président de la République sur la situation de la Tunisie en 1904. Statistique générale de la Tunisie* (*1904*). Tunis, Imp. Rapide, 1905, in-8 de 622-VIII p.

(Ministère des Affaires étrangères.)

MONCELON (LÉON). — *La vérité sur le protectorat tunisien*. Moulins, 1905, in-8 de 42 p.

(Auteur.)

Perche si debbe dire Marche e non Marca. Lettere dei professori F. PORENA, O. MARINELLI, C. MARANELLI (*L'Appennino centrale*, Anno II, n° 2, p. 18-27). Iesi, Club escursionisti, Tip. Flori. 1905, in-8 de 14 p.

(F. de Magistris).

Publicazioni del R. Istituto geografico militare. Firenze, 1903, in-8 de 40 p., cartes.

(Institut Géographique militaire.)

QUILLARDET (M.). — *Espagnols et Portugais chez eux*. Paris, Colin, 1905, in-16 de 288 p. 3 fr. 50.

(Éditeurs.)

RENÉ LECLERC (CH.). — *Le commerce et l'industrie à Fez*. Rapport au Comité du Maroc. Paris, Comité du Maroc, 1905, in-8 de 216 p., carte, plan, 2 fr.

(Comité du Maroc.)

SOCIETATEA GEOGRAFICA ROMINA. — Dictionarele geografice ale provinciilor romine in afara de regat. I. *Dictionarul geografic al Basarabiei* de ZAMFIR ARBORE. Vazut, indreptat. si aprob. de Comit... Prof. GRIG. TOCILESCU, col. IANNUSCU SI GION. Tiparit prin ingrijirea domn. G. I. LAHOVARI. Bucuresti, Socecu, 1904, in-4 de 239 p.

AFRIQUE

ALLUAUD (CH.). — *La protection du gros gibier en Afrique orientale anglaise* (*Bull. soc. nat. d'acclimatation de France*, sept. 1905, pp. 275-278), Paris, in-8.

(Auteur.)

AVELOT (R.). — *La musique chez les Pahouins, les Ba-Kalai, les Eshira, les Iveïa et les Ba-vili* [*Congo français*] (*L'Anthropologie*, t. XVI, 1905, pp. 287-293.)

(Auteur.)

CUFINO (LUIGI). — *La via da Assab all'Etiopia centrale pel Golima* (*Congr. geogr. ital.*, Napoli, 1904), in-8 de 9 p.

(Auteur.)

CUFINO (LUIGI). — *La spedizione di* JACQUES *nel Catanga* (*Bol. Soc. africana d'Italia*, anno XXIV, fasc. VIII, 1905). Napoli, 1905, in-8 de 5 p.

(Auteur.)

DECAUX (H.). — *Chasses en Abyssinie*. Paris, Delagrave, in-8 de 256 p., grav.

DECORSE. — *Géographie médicale. Chari et lac Tchad* (*Ann. d'hyg. et de médec. coloniales*, 1905), Paris, imp. nat., 1905, in-8 de 16 p.

DECORSE (J.). — *Le tatouage, les mutilations ethniques et la parure chez la population du Soudan* (*L'Anthropologie*, t. XVI, 1905, pp. 129-147), Paris, Masson, in-8.

(Auteur)

DORMAN (MARCUS R. P.). — *A Journal of a Tour in the Congo Free State*. Brussels, Lebègue (1905), in-8 de VIII-192 p., carte, grav.

ÉTAT INDÉPENDANT DU CONGO. Mission ÉMILE LAURENT (1903-1904). *Énumération des plantes récoltées par* ÉMILE LAURENT, *avec la collaboration de M.* MARCEL LAURENT *pendant sa dernière mission au Congo*, par E. DE WILDEMAN. Fasc. I, pages 1-112. Pl. I-XXXVIII. Bruxelles, août 1905, in-8.

(E. de Wildeman.)

FAÏTLOVITCH (JACQUES). — *Notes d'un voyage chez les Falachas* (*Juifs d'Abyssinie*). Rapport présenté à M. le baron E. de Rothschild. Paris, Leroux, 1905, in-8 de 27 p.

FERRY (EDMOND). — *La France en Afrique*. Bonaparte et le monde mulsuman. Soudan français, Maroc et Algérie, Tripolitaine. Paris, Colin, 1905, in-12 de 303 p., 3 fr. 50.

(Éditeurs.)

FOUREAU (F.). — *Documents scientifiques de la mission saharienne*. Mission Foureau-Lamy « d'Alger au Congo par le Tchad ». Publication de la Société de Géographie. Paris, Masson, in 4 de IV-1210 p., cartes, grav., atlas, par le cap. Verlet-Hanus, 16 pl., 60 fr.

[FOUREAU (F.) et GENTIL (L.)]. — *Sur l'existence des roches alcalines dans le centre africain*, par M. L. GENTIL. — *Sur les roches cristallines rapportées par la mission saharienne*, par MM. F. FOUREAU et L. GENTIL. — *Les régions volcaniques traversées par la mission saharienne*, par MM. F. FOUREAU et L. GENTIL (*C. R. Acad. des Sc.*, 1904), in-4 de 8 p.

(Auteurs.)

FROIDEVAUX (HENRI). — *Une exploration oubliée de la Falémé* [voyage de Duliron en 1747] (*Revue africaine*, n° 257, 2e trim., 1905, pp. 192-204). Alger, Jourdan, in-8.

(Auteur.)

GOUVERNEMENT GÉNÉRAL DE L'AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE. Colonie de la côte d'Ivoire. *Rapport d'ensemble sur la situation générale de la Colonie en 1903*. Bingerville, 1905, in-8 de 170 p.

(Gouvernement général.)

GRANDIDIER (G.). — *Recherches sur les lémuriens disparus et en particulier sur ceux qui vivaient à Madagascar* (*Nouv. Archives du Muséum*, 4e sér., t. VII). Paris, Masson, in-4 de 142 p., carte, grav.

(Auteur.)

HULOT. — *Autour de la mission Lenfant* (*Bull. géogr. histor. et descript.*, n° 2, 1904, p. 267-282). Paris, imp. nat., in-8 de 20 p.

(Auteur.)

KAISER (ALFRED). — *Handel und wirtschaftliche Verhältnisse des nordwestlichen Teiles von Kamerun* (*Mitt. der Ostschweiz. Geogr. Commerc. Gesellsch.*), in-8 de 46 p.

(Auteur.)

La Nigéria du Sud et les « Humanitaires » anglais. Bruxelles, Lebègue, in-8 de 15 p.

DE LAPPARENT. — *Sur de nouvelles trouvailles géologiques au Soudan* (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, t. 139, p. 1186; séance du 26 déc. 1904), in-4 de 6 p.

LE PRINCE (JULES). — *Les Bayottes* (*A travers le monde* [Tour du monde], nos 40, 41, oct. 1905, pp. 313-317, 321-324, grav.), Paris, in-4.

(Auteur.)

LYONS (H.-G.). — *The rains of the Nile Basin in 1904* (Ministery of Finance. Survey dept, Egypt). Cairo, Nat. Printing dept, 1905, in-8 de 25 p.

Madagascar de 1896 à 1905. Rapport du général GALLIENI, gouverneur général, au ministre des Colonies (30 avril 1905). — *Annexes* au Rapport... Tananarive, impr. officielle, in-4 de VIII-740 et de 543 p., cartes.

(Gouvernement général.)

MERCIER (L.). — *Notice économique sur le Tafilalet*. Paris, Comité du Maroc, 1905, in-12 de 38 p.

(Comité du Maroc.)

MICHEL (CHARLES). — *La question de l'Éthiopie* (*Revue politique et parlementaire*, juill. 1905). Paris, in-8 de 28 p., carte.

(Auteur.)

Notice sur l'État indépendant du Congo, publiée par les soins du Comité exécutif de l'Exposition Universelle et Internationale de Liège. Bruxelles, veuve Monnom, 1905, in-8 de 203 p., portrait, grav.

(Comité exécutif.)

L'archiviste-bibliothécaire : HENRI FROIDEVAUX.

Le gérant : P. BOUCHEZ.

Coulommiers. — Imp. PAUL BRODARD.

Les époques glaciaires

dans le massif alpin et la région pyrénéenne

En 1887, la section de Breslau du Club Alpin allemand-autrichien (*Deutsches und Oesterreichisches Alpenverein*) avait mis au concours l'étude des traces laissées par les anciens glaciers dans les Alpes autrichiennes. Personne ne se trouvait mieux préparé, pour répondre à ce programme, que M. Albert Penck, professeur de géographie à l'Université de Vienne[1], dont l'ouvrage magistral, sur les phénomènes glaciaires dans les Alpes allemandes[2], avait fait époque parmi les spécialistes. M. Penck associa à ses recherches le professeur Édouard Brückner, de Berne[3]. Puis quand, avec le concours de M. August von Böhm, la première partie du programme, celle qui concernait l'Autriche, eut été remplie, MM. Penck et Brückner étendirent leurs études à la chaîne alpine tout entière.

Dix-sept années d'explorations furent consacrées à ce grand travail, dont les résultats se publient, depuis 1901, sous la forme de livraisons successives, éditées avec un véritable luxe par la maison H. Tauchnitz de Leipzig, en partie grâce aux subventions provenant de la section de Breslau.

L'ouvrage a pour titre : *Die Alpen im Eiszeitalter*, c'est-à-dire, *Les Alpes à l'époque glaciaire*, et il est enrichi de photographies aussi belles qu'instructives[4].

Le principe de la recherche, posé par M. Penck, est le suivant : Tout glacier, dont l'extrémité libre demeure longtemps à la même place, y construit une moraine frontale, dans laquelle il verse, sous la forme de blocs erratiques et de boue abondante en cailloux rayés, les débris rocheux que la glace a charriés à sa surface ou sur son fond. La moraine terminale s'étend en arc de cercle autour du lobe glaciaire. Quand ce dernier se retire, il subsiste sur son ancien front un rempart circulaire en amphithéâtre, faisant face par l'amont

1. M. Penck a été nommé récemment à Berlin, où il a pris la succession du baron de Richthofen.
2. *Die Vergletscherung der deutschen Alpen.*
3. Nommé depuis peu de temps à l'Université de Vienne.
4. Actuellement sept livraisons ont paru. Prix de chaque livraison : 5 marks, soit 6 fr. 25.

à une dépression ordinairement marquée par un lac, et désignant la place où stationnait l'extrémité du glacier.

Quant à la moraine, sa surface, où les variations de détail de la longueur du glacier ont apporté des matériaux nouveaux, tantôt à une place, tantôt à une autre, est hérissée de monticules irréguliers, avec creux intermédiaires, réalisant le type bien connu sous le nom de *paysage morainique*. En outre, son revers d'aval, c'est-à-dire la partie convexe de l'amphithéâtre, n'a cessé d'être sillonnée, soit par les eaux de pluie, soit par celles qui provenaient de la fonte des glaces et engendraient les torrents émissaires du glacier. Par suite de ce remaniement progressif, tandis qu'à l'origine le dépôt morainique consiste en une boue sans stratification, où sont disséminés sans ordre des matériaux anguleux de toutes les grosseurs, peu à peu, le façonnement des matériaux par les eaux courantes en fait des *cailloutis* (*schotter*). La boue est entraînée, les pierres arrondissent leurs angles par frottement mutuel, les plus petits fragments se rassemblent en zones de graviers et de sables. Enfin, plus bas encore, là où l'action fluviale ou torrentielle a pu s'exercer régulièrement, on observe de véritables alluvions, stratifiées comme celles de tous les cours d'eau.

Lors donc qu'un glacier, aujourd'hui disparu, a longtemps stationné sur le même emplacement, on reconnaît la place où il finissait par un amoncellement de cailloutis à surface inégale, et pouvant accuser, par la disposition de leurs éléments, ici la seule action de la glace, ailleurs celle des eaux courantes, cette dernière devenant d'autant plus accentuée à mesure qu'on s'éloigne vers l'aval de l'ancien rempart morainique.

Ces cailloutis, quand ils ont été longtemps exposés à l'air, peuvent avoir perdu la plupart de leurs caractères originels, l'érosion et les agents atmosphériques les ayant morcelés ou altérés. Cependant, avec de l'attention, on peut espérer d'en reconstituer l'étendue primitive, et de suivre, de proche en proche, le passage de l'alluvion torrentielle à l'ancienne moraine d'où cette alluvion dérive.

D'autre part, tout cailloutis est nécessairement plus jeune que les moraines qu'il ravine, tandis qu'il est évidemment plus ancien que les dépôts morainiques incontestables par lesquels il peut se trouver raviné ou recouvert. Si donc l'extension des glaces dans un massif montagneux a traversé des vicissitudes notables, on en distinguera les phases diverses par les rapports de superposition ou de juxtaposition des divers cailloutis.

Ainsi posé, le principe paraît très simple; mais quelles difficultés comporte l'application? Suivre ces cailloutis, aujourd'hui en lambeaux; ne pas les confondre les uns avec les autres; déterminer exactement leurs altitudes respectives, préciser leur passage à de vraies moraines, et cela pour toute l'étendue d'une chaîne comme celle des Alpes, tel est l'énorme travail que

MM. Penck et Brückner se sont imposé. Il eût été surprenant que, d'un labeur poursuivi avec tant de méthode et de soin, il ne sortît pas quelques résultats remarquables. Le plus saillant est la détermination précise du nombre des grandes oscillations que le phénomène glaciaire a subies dans le massif alpin.

A l'époque où M. Penck commençait ses premiers travaux, l'étude de la répartition des dépôts morainiques en Suisse avait déjà conduit les géologues à distinguer deux grandes extensions glaciaires. La plus ancienne, de beaucoup la plus considérable, se traduisait par une ligne de moraines éparses, et cependant reconnaissables comme telles, mais altérées par une longue exposition à l'air, et qu'on appelait moraines *externes*, à cause de leur situation en avant du groupe, beaucoup plus cohérent et mieux conservé, des moraines *internes*. Tandis que, vers le nord, celles-ci dépassaient à peine l'extrémité occidentale du lac de Constance, et qu'elles laissaient inoccupées de vastes étendues sur ce qu'on nomme la *plaine suisse*, les moraines externes avaient atteint le Danube aux environs d'Ulm et recouvert le Jura. Seulement, l'action prolongée de la pluie et des cours d'eau les avait en parties dispersées, pendant que leurs matériaux s'oxydaient ou perdaient de leur cohésion. Au contraire, la fraîcheur des moraines internes permettait de reconstituer, jusque dans leurs moindres détails, les appareils glaciaires qui les avaient engendrées.

A peine M. Penck avait-il abordé l'examen détaillé du versant nord des Alpes, où les cailloutis fluvio-glaciaires dépassent Munich, et s'étendent sur les bassins réunis de l'Inn, de la Salzach et de l'Enns, qu'il dut reconnaître que les choses étaient en réalité plus compliquées. Non seulement chacune des deux grandes extensions glaciaires avait dû comporter des oscillations, qui avaient fait, tantôt avancer, tantôt reculer, la limite extérieure des moraines correspondantes; mais il y avait lieu d'ajouter une extension à celles qui étaient admises jusque-là. Cela en faisait donc trois. Ce résultat fut acquis dès 1881.

Bientôt, en précisant, autour du lac de Constance, les territoires respectivement occupés par les témoins de ces trois époques glaciaires, M. Penck enregistra certaines discordances de niveau assez notables entre les gisements qui représentaient la plus ancienne de ces extensions. Un instant il fut conduit à se demander si, postérieurement à la formation des plus anciens cailloutis, le sol n'avait pas subi des mouvements, par suite desquels la nappe correspondante se montrerait aujourd'hui déformée et *ondulée*. Mais cette solution dut bien vite être écartée, tant il y avait de désordre apparent dans ces nappes qui semblaient plonger, tantôt au nord, tantôt au sud, sans affecter d'allure régulière. Enfin, en 1897, une étude plus précise lui fit reconnaître qu'il avait confondu en un seul deux cailloutis d'âge différent et que, cette distinction

une fois admise, tout se raccordait avec une parfaite régularité. Il y avait donc eu, non pas trois, mais *quatre époques principales* d'extension des glaces dans les Alpes allemandes; et voici comment on doit les classer :

Les cailloutis fluvio-glaciaires des Alpes se répartissent en deux séries bien distinctes, dont la plus ancienne garnit toujours des *plateaux*, sur lesquels elle s'étend en *nappes* ou lambeaux de nappes, tandis que la seconde série, *toujours localisée dans les vallées actuelles*, y forme à diverses hauteurs des *terrasses* bien caractérisées.

Les cailloutis des nappes ou *deckenschotter*, toujours fortement entaillés par les vallées actuelles, sont au nombre de deux : le deckenschotter *ancien*, ou des *hauts plateaux*, a marqué les débuts des temps quaternaires. A cette époque, la topographie était fort différente de ce qu'elle est maintenant, et l'avant-pays des Alpes constituait une sorte de *pénéplaine*, destinée à être disséquée par la suite. Les cailloutis de cet âge étant bien caractérisés dans le plateau traversé par la rivière Günz, affluent du Rhin entre Ulm et Augsbourg, M. Penck a désigné l'invasion correspondante sous le nom d'*époque du Günz* ou *günzien*.

Un autre *deckenschotter*, toujours étendu sur des plateaux moins élevés que les précédents, et moins oblitéré dans sa constitution, a son type sur le pays traversé par le Mindel, qui tombe dans le Rhin un peu en aval du Günz. La seconde invasion glaciaire, celle du *deckenschotter récent*, marquera donc *l'époque du Mindel* ou le *mindélien*.

Viennent ensuite les *cailloutis des terrasses*, beaucoup moins altérés, plus faciles à reconnaître et à rattacher de proche en proche à leurs moraines initiales. Ainsi qu'il a été dit, tous sont localisés dans les vallées fluviales, dont ils garnissent les flancs, et qui ont été entaillées dans la masse des dépôts des plateaux.

Les plus anciens, ou cailloutis des *hautes terrasses*, ordinairement plaqués à 90 ou 100 mètres au-dessus du niveau des cours d'eau actuels, s'observent sur les versants de la vallée du Riss, affluent de l'Isar. Ils caractérisent la troisième invasion glaciaire, celle du *Riss* ou *Rissien*.

Enfin les cailloutis des *basses terrasses*, entaillés dans les précédents à 30 ou 35 mètres au-dessus des cours d'eau du temps présent, ont pour type les terrasses de la vallée du Würm, rivière qui, après avoir traversé le lac du même nom, se perd, un peu au nord de Munich, dans des marécages aboutissant à la fois à l'Amper et à l'Isar. C'est la trace de la quatrième ou dernière invasion, celle du *Würm* ou *würmien*.

Les moraines du günzien sont presque entièrement méconnaissables. Celles du mindélien et du rissien se sont avancées plus loin que les moraines du würmien, lesquelles correspondent seules aux moraines *internes* de l'ancienne classification.

Un autre caractère distingue essentiellement les cailloutis würmiens. Jamais ceux-ci ne sont point recouverts par le dépôt limoneux jaune, bien connu sous le nom de *loess*, tandis que ce dernier, toujours d'âge *interglaciaire*, bien que pouvant correspondre à diverses époques, recouvre indifféremment l'une quelconque des moraines *externes*.

Quand on suit la vallée du Rhin de Brugg à Bâle, on y peut reconnaître par endroits les quatre cailloutis, s'échelonnant à Brugg entre 305 et 500 mètres d'altitude, tandis qu'à Rheinfelden il n'y a pas entre eux plus de 20 à 30 mètres de différence de niveau.

La fraîcheur des moraines internes du würmien fait qu'on peut reconstituer les oscillations que la glace a subies durant la période correspondante. M. Penck y a reconnu quatre *stades* principaux, qu'il a désignés, en commençant par les plus anciens, sous les noms de Achen, Bühl, Gschnitz et Daun. Il a pu définir la position chaque fois occupée par la. limite des neiges et constater que cette limite était descendue, relativement à l'époque actuelle, de 300 à 400 mètres pour le stade de Daun, de 600 pour celui de Gschnitz, de 900 pour celui de Bühl. Quant aux précédentes invasions, on peut dire, d'une facon générale, que chacune d'elles trahit un abaissement de la limite des neiges persistantes compris entre 1 200 et 1 300 mètres. La limite des forêts a subi un déplacement de pareille amplitude.

Au contraire, dans l'intervalle des extensions glaciaires, non seulement la limite des neiges est revenue à sa hauteur normale, mais il lui est arrivé de remonter de 400 mètres au-dessus de sa situation présente. C'est ce qui résulte de l'examen de la célèbre brèche d'Hötting en Tyrol, qui s'est formée entre le rissien et le würmien, et dont les restes végétaux, où figurent *Rhododendron ponticum* et *Buxus sempervirens*, accusent une température moyenne supérieure de deux degrés à celle d'aujourd'hui.

Une remarque très intéressante a été faite par M. Brückner. On sait que l'extension des glaces a été particulièrement considérable en Suisse, et on a cherché généralement à l'expliquer en admettant que, par suite de la plus grande proximité de la mer, source des vents pluvieux, la limite des neiges alpines devait s'abaisser plus à l'ouest qu'à l'est du massif. Mais M. Brückner croit que la cause de cette particularité doit être cherchée dans l'obstacle que la chaîne du Jura opposait à l'extension horizontale de la glace. Forcée de s'accumuler derrière cette barrière, la glace a dû devenir plus épaisse sur ce qui correspond à la plaine suisse, et en beaucoup de points sa surface libre en est arrivée à dépasser la limite des neiges, alors que, sans cette circonstance, elle fût demeurée au-dessous. A partir donc du moment où il a touché le pied du Jura, le glacier du Rhône a dû exercer une action prépondérante sur les variations de la limite des neiges. De cette façon, tandis que le glacier de la Salzach, libre de se développer sans obstacles, n'a couvert,

lors du rissien, que 5 p. 100 de plus que la surface occupée plus tard par l'extension würmienne, la différence de superficie entre ces deux invasions a atteint en Suisse 30 p. 100. Et pourtant, de l'une à l'autre, pour les deux territoires, la même différence a persisté entre les altitudes respectives de la limite des neiges; c'est-à-dire que, dans les Alpes orientales comme en Suisse, à l'époque du rissien, cette limite descendait à 100 ou 150 mètres plus bas que celle du würmien.

Après avoir nettement établi les rapports de succession des cailloutis correspondant aux quatre invasions glaciaires, M. Penck s'est préoccupé de déterminer leur âge géologique, en fonction des divisions bien connues de l'âge de la pierre ou âge *paléolithique*. On sait que l'archéologie préhistorique y reconnaît trois phases principales : le *chelléen*, ou époque de l'Éléphant antique, avec silex amygdaloïdes grossièrement taillés; phase relativement chaude, comme en témoigne la présence de l'hippopotame; l'*acheuléen* avec le *moustérien*, où dominent le mammouth et le rhinocéros à narines cloisonnées; époque plus fraîche : car les pachydermes y étaient pourvus d'une sorte de toison; enfin le *magdalénien*, c'est-à-dire l'époque des abris sous roche de la Madeleine en Périgord, caractérisée par le développement du renne ainsi que par les sculptures sur os ou sur ivoire.

Comment établir le rapport de ces divisions avec les divers cailloutis? Il faut pour cela disposer de stations préhistoriques, bien datées par leur faune comme par leur type d'instruments, et situées de telle sorte qu'on puisse affirmer qu'elles reposent sur un cailloutis d'âge déterminé, tandis qu'elles sont recouvertes par un autre plus jeune.

Malheureusement ce critérium est d'une application très difficile, à cause de la grande rareté des stations paléolithiques au voisinage du massif alpin. Une seule a paru décisive à M. Penck : celle de Villefranche, située dans la vallée de la Saône, entre Lyon et Solutré, à une dizaine de mètres au-dessus de la rivière. Un cailloutis que M. Penck attribue à l'époque intermédiaire entre le rissien et le würmien y contient des outils de type franchement moustérien, accompagnés de restes animaux où figurent, dans un assemblage assez étrange, à la fois l'éléphant antique, le mammouth et même l'éléphant méridional, espèce qui a vécu à la fin des temps tertiaires.

Admettant que les outils moustériens existaient dans cette station à l'état remanié, M. Penck a été conduit à rejeter le moustérien en place dans le rissien, auquel cas le chelléen, caractérisé par des animaux de climat chaud, tels que l'éléphant antique, ne pouvait dater que de l'époque interglaciaire qui a séparé le rissien du mindélien.

Dans ces conditions, la place du magdalénien devait être cherchée dans l'époque würmienne. Pour M. Penck, cette quatrième phase glaciaire avait été contemporaine des débuts du *solutréen*, dépôt qu'on s'accorde à mettre à

la base du magdalénien, et l'industrie typique de cette dernière période s'était développée pendant les oscillations qui avaient caractérisé la dernière époque glaciaire. Alors eût régné un climat sec et froid, analogue à celui des *toundras* de la Sibérie, tandis que, lors du rissien, le froid était accompagné d'humidité.

De la sorte, dans nos contrées, l'homme aurait été témoin des deux dernières invasions glaciaires, ce qui assignerait aux débuts de son industrie une très haute antiquité.

Déjà quelques doutes s'étaient élevés au sujet de cette chronologie. Divers observateurs, entre autres M. Boule, estimaient que la faune et l'industrie moustérienne étaient bien à leur place d'origine dans le gisement de Villefranche, tandis que les animaux de type chaud n'y figuraient qu'à l'état remanié, en débris roulés. Ces doutes viennent de recevoir une nouvelle force des observations tout récemment faites, dans la région située en avant des Pyrénées, par un élève distingué de M. Penck, M. Hugo Obermaier[1].

Dès 1883, M. Penck avait su reconnaître, en avant des Pyrénées, les traces de trois extensions glaciaires. Or, les nouvelles études de M. Obermaier viennent de porter ce nombre à quatre, établissant ainsi la parfaite similitude du phénomène avec celui du massif alpin. De ces extensions, une seule, la dernière, a laissé une ligne bien reconnaissable de moraines, correspondant aux *moraines internes* des Alpes. Les autres ne sont plus représentées que par des cailloutis. Le plus ancien, correspondant au premier *deckenschotter*, s'observe à environ 150 mètres au-dessus des vallées et mérite le nom de *gravier des plateaux*. Il est représenté par les alluvions anciennes du plateau de Lannemezan, si profondément altérées qu'on n'y distingue les cailloux que sur les tranches fraîches du terrain devenu argileux. Du reste, M. Boule avait déjà montré que ces alluvions, plus anciennes que l'époque de l'éléphant antique, étaient cependant plus récentes que le miocène supérieur.

Le second cailloutis est assez difficile à reconnaître, étant réduit à l'état de terrasse à 100 mètres au-dessus de la Garonne. Au flanc de la vallée de cette rivière, à la Bastide-Clermont, la terrasse en question a 5 kilomètres de largeur. La troisième terrasse apparaît à 55 mètres au-dessus de la Garonne, atteignant 12 kilomètres à Leguevin, pendant que la quatrième ou basse terrasse accompagne, vers 15 mètres de hauteur, tout le cours de la rivière entre Cazères et Toulouse. La liaison de cette dernière terrasse avec les moraines d'où elle dérive a été bien établie en 1894 par M. Boule.

Ce qui donne aux terrasses pyrénéennes un intérêt particulier, c'est l'abondance relative des stations paléolithiques dans la région. Grâce à cette cir-

1. M. Obermaier a commencé à publier ses résultats dans *Archiv für Anthropologie*, 1906. Grâce à une obligeante communication de ce savant, nous sommes en mesure de faire connaître dès à présent ses conclusions.

constance, on peut, plus facilement et plus sûrement qu'autour des Alpes, établir des rapports entre les gisements préhistoriques et les terrasses.

C'est ce qu'a fait M. Obermaier. Il a reconnu d'abord que l'acheuléen typique appartenait à la *dernière époque interglaciaire*, laquelle avait dû se partager en deux phases : la première, chaude, correspondant au *chelléen*; la seconde, plus fraîche, répondant à l'*acheuléen*, tandis que le *moustérien* typique serait contemporain de la dernière invasion glaciaire, celle du würmien. L'industrie *solutréenne* ne se serait développée qu'après cette quatrième invasion, pour céder ensuite la place à l'industrie *magdalénienne, nettement postérieure à la retraite des glaces*. Et dans cette conception, l'homme préhistorique n'aurait été témoin que d'une seule extension glaciaire, la quatrième.

Il serait prématuré d'insister sur ces considérations, alors que les faits sur lesquels elles s'appuient n'ont pas encore fait l'objet d'une publication complète. Remarquons, du reste, que les assimilations faites par M. Penck peuvent être en défaut, sans que cela enlève rien au mérite intrinsèque du travail qu'il a si remarquablement mené à bien avec M. Brückner. Quoi qu'il advienne, la réalité des quatre extensions glaciaires ne saurait faire de doute, et la belle publication des savants auteurs permettra d'en retrouver partout les traces.

A l'heure présente, sur dix livraisons dont doit se composer l'œuvre, huit sont déjà publiées. L'avant-dernière est consacrée d'abord aux moraines du glacier du Rhône, dont la description est suivie d'un résumé de la répartition des faunes quaternaires et des gisements paléolithiques. Ensuite vient une étude des dépôts glaciaires dans les Alpes méridionales. Enfin l'auteur aborde les dépôts morainiques du bassin du Pô dans les Alpes piémontaises, le Tessin, la vallée de l'Adda et les environs de Lugano.

Parmi les très belles photographies jointes à ce fascicule, il faut citer une magnifique vue de la chaîne de Belledonne, qui fait ressortir l'aspect moutonné du flanc gauche du Graisivaudan, et montre le *surcreusement* éprouvé par la vallée de l'Isère au-dessous de son ancien talweg pliocène.

De toutes manières, une telle publication mérite de faire époque. Elle représente un énorme labeur d'explorations, et assure à ceux qui l'ont entrepris, spécialement à M. Penck, des droits particuliers à la reconnaissance des amis de la science.

A. de Lapparent.

L'Atlantique, mer inexplorée

L'Atlantique, une mer inexplorée! Ceci semble un paradoxe. Depuis Colomb, les navigateurs n'ont-ils pas examiné tous les détails de sa configuration et de ses rivages? Les flottes du monde ne croisent-elles pas depuis des siècles à sa surface, à la poursuite pacifique ou guerrière de l'or et de la gloire? Des milliers de navires à voiles ou à vapeur n'établissent-ils pas la communication entre les continents qui le bordent?

Il en est bien ainsi; géographiquement, l'Atlantique est une mer très connue. De la mer Arctique à l'océan Antarctique, il n'y a aucun point de son immense ligne de rivages, duquel on puisse dire : « Ici le pied de l'homme ne s'est jamais posé; il reste un blanc à remplir dans la carte du monde ». Mais que dire de l'océan que ces rivages environnent? Les anciens explorateurs s'en préoccupaient aussi peu que les pionniers modernes du commerce, liés à un itinéraire fixe. Ils cherchaient avec impatience la terre inconnue; la mer inconnue n'avait pas d'attraction pour eux.

*
* *

Ce qui a été fait. — N'a-t-il donc rien été fait pour l'investigation de l'océan lui-même? De temps en temps nous entendons parler de grandes expéditions, vers différentes régions océaniques; elles reviennent avec des monceaux de matériaux, qui sont distribués entre les laboratoires maritimes; de plus, sur ses rives, de nombreuses stations scientifiques ont été fondées pour l'étude rationnelle de l'océan et de l'atmosphère. Il faut donc reconnaître que l'œuvre accomplie est considérable, que les nations et les individus ont consacré à l'océanographie des capitaux et des forces intellectuelles considérables, que des existences ont été sacrifiées à ces recherches. Cependant l'homme de science ne peut que reconnaître qu'on a encore fait trop peu. Si l'on considère les modifications incessantes de la mer, on comprendra que son investigation doit être étendue à la fois dans le temps et dans l'espace. La mobilité de sa condition, si on la compare à celle de la terre ferme, nécessite des observations fréquemment répétées. Le problème ne consiste pas à déterminer la condition de l'océan à un moment donné, mais bien les modifications qui s'y produisent,

et les lois qui les dirigent. Les stations scientifiques, météorologiques, zoologiques, biologiques, font une œuvre excellente dans leurs départements respectifs. Mais leurs observations sont limitées à la côte ou à son voisinage immédiat. Ceci permet de comprendre pourquoi elles s'intéressent si peu au grand problème océanique; celui-ci est, cependant, à l'origine de ces phénomènes plus restreints, à l'étude desquels se consacrent les savants établis dans ces stations.

Parmi les connaissances déjà acquises, il convient de citer la topographie de l'Atlantique. Les grands traits de la configuration de son fond nous sont connus, grâce surtout aux travaux de pose des câbles transatlantiques. Mais, pour des raisons faciles à comprendre, les compagnies qui s'occupent de ces travaux ne s'intéressent pas aux détails. Il reste donc beaucoup à faire à ce point de vue. Les meilleures cartes topographiques sont celles qu'a publiées récemment le prince de Monaco.

Depuis quelques années des échantillons d'eau et de plankton sont recueillis, à la surface, par les vapeurs qui font le service entre l'Europe et l'Amérique. L'expédition du plankton de 1889, sous les auspices de la société Humboldt et avec l'aide de l'empereur d'Allemagne, est dans toutes les mémoires.

Les couches intermédiaires de l'océan sont les moins connues. L'expédition du *Challenger* et l'expédition américaine du Gulf-Stream ont rapporté sur ce sujet des renseignements de valeur.

Néanmoins, comme je l'ai déjà dit, les matériaux en notre possession sont une quantité négligeable en comparaison de ce qui reste à faire.

*
* *

Ce que nous devons savoir. — Prenons l'exemple d'un de ces cyclones si communs en certaines saisons sur le continent américain. Grâce aux météorologistes, nous pourrons suivre sa marche de station en station sur la terre ferme. Mais dès qu'il atteint le bord de l'océan, on le perd; le météorologiste ne le connaît plus. Les paquebots et les *cargo-boats* souffrent parfois de ses effets dévastateurs; ils subissent des retards, s'ils le rencontrent en mer. Mais officiellement le cyclone a disparu dès que sa carrière terrestre est terminée. Quelque huit ou dix ans après, on peut retrouver ses isobares dans le bulletin d'un institut météorologique; leur exhumation est due au louable désir de présenter à la postérité les particularités d'une situation météorologique momentanée.

On peut prendre aussi pour exemple les courants polaires. Nous savons de façon certaine que, tous les ans de grandes masses de glace sont entraînées par les courants polaires vers des latitudes plus basses, pour y fondre sous

l'influence des courants chauds venus des régions tropicales. Mais quels sont les effets de ce conflit entre des eaux froides, relativement douces, et, des eaux plus chaudes et plus salées? Comment et à quel degré influence-t-il le climat des terres et des mers voisines? C'est en vain que nous cherchons une réponse à ces questions.

Nous pouvons choisir un cas qui touche plus directement les intérêts humains. De temps en temps un cri de détresse s'élève des plaines fertiles de l'Inde. Les pluies font défaut, le soleil brûle les récoltes, et des milliers d'individus sont condamnés à périr, ou bien, au contraire, les pluies tombent avec une abondance extrême et les moissons sont emportées par l'inondation. Les mêmes irrégularités, quoique à un moindre degré, nous sont familières sur les deux rives de l'Atlantique..Nous mentionnerons seulement l'onde de chaleur qui envahit l'Europe en 1901, et l'hiver de 1902 caractérisé dans l'Europe septentrionale par sa douceur et ses tempêtes.

Tous ces phénomènes attendent leur explication; mais leur relation avec des changements correspondants de la mer n'est pas assez évidente pour justifier aux yeux des gouvernements la dépense de sommes importantes pour des explorations marines. Heureusement comme à l'ordinaire, une question d'ordre économique vint donner l'impulsion nécessaire.

Comme on sait, les pêches sont pratiquées dans les eaux riveraines des continents, et, l'Atlantique proprement dit est stérile au point de vue pratique. Ce n'est que sur les plate-formes continentales et sur les bancs peu profonds de la mer du Nord, de Terre-Neuve, de l'Islande et des Færöer que l'on fait une pêche lucrative. Comme les communications s'améliorent et que la population s'accroît, le marché mondial demande de plus en plus cet aliment. En conséquence, les flottilles de pêche deviennent plus nombreuses et développent leurs engins. La vapeur remplace la main-d'œuvre et la voile. Sans cesse on perfectionne machines et méthodes ou on en invente. Mais il se trouve que l'approvisionnement des marchés en poisson est encore inférieur à la demande toujours croissante. Une diminution sensible de la qualité, sinon de la quantité du poisson, l'a manifesté avec évidence. Enfin, l'incertitude des droits territoriaux en mer donne naissance à des querelles acharnées entre les flottilles des diverses nations concurrentes.

Ajoutons à ces inconvénients, les grandes irrégularités de rendement de la pêche, lesquelles causent des pertes incalculables à certaines industries. Des espèces entières comme le hareng, la sardine, disparaissent pendant une période indéfinie d'années, pour reparaître ensuite en extraordinaire abondance. Cet état de choses suscite une question inquiétante. La quantité du poisson comestible diminue-t-elle? Si oui, comment réglementer la pêche avec assez de sagesse pour que la nature répare les pertes dues aux besoins des hommes et à l'appât du gain?

A la fin, la situation au point de vue juridique et économique est devenue si grave qu'elle a nécessité une législation. Mais comment légiférer quand on ne sait presque rien de la pêche et des causes de ses perturbations?

La coopération internationale. — Toutes ces considérations firent que le roi Oscar de Suède invita les puissances riveraines de la Baltique et de la mer du Nord à envoyer des délégués à une conférence pour organiser des recherches scientifiques et pratiques en mer et en fin de compte pour résoudre les questions pendantes. L'invitation fut acceptée et le résultat final de cette conférence fut que neuf états formèrent une coopération internationale d'investigation de la mer. On décida de faire des recherches synoptiques et systématiques au moyen de sondages profonds exécutés simultanément en des points déterminés et en toutes saisons, et, on combinerait ces résultats avec des expériences pratiques de pêche. Actuellement quatorze vapeurs font des croisières régulières, et récoltent des observations, vingt-quatre institutions scientifiques et soixante-dix-huit spécialistes prennent part à ce travail. Le Laboratoire central de Kristiania revise les méthodes et les instruments pour assurer l'uniformité des résultats. Les données obtenues sont publiées par le Bureau central de Copenhague, et toute l'institution est sous la direction du Conseil international permanent qui se réunit une fois par an à Copenhague. Le capital dépensé annuellement par tous les États participants s'élève à 1 200 000 francs.

Malgré l'importance de cette organisation, l'aire étudiée a dû être limitée à la partie de l'Océan la plus rapprochée et économiquement la plus importante pour les états adhérents, c'est-à-dire au nord-est de l'Atlantique, en y comprenant la mer de Norvège, la mer de Barents et la mer du Nord. Le Skagerrak, le Kattegat et la Baltique sont naturellement compris dans cette zone.

On espérait explorer l'Atlantique proprement dit en profitant de la coopération de la France et des États-Unis. Ce projet a échoué parce que la France a refusé de se joindre à ce groupement. Nous ne pouvons par suite requérir l'aide des États-Unis pour explorer cette aire d'une importance si capitale.

Extension de l'œuvre. — L'impuissance de la coopération internationale à explorer l'Atlantique proprement dit, et la facilité avec laquelle on peut faire des observations m'ont portée à tenter d'amener les propriétaires de yachts des deux mondes à entreprendre l'investigation de cet océan. Beaucoup de faits ont été acquis à la science par de telles entreprises. Les résultats obtenus par le prince de Monaco sont bien connus et n'ont pas besoin d'être exposés. Le météorologiste français Teisserenc de Bort a, cette année même, étudié les courants supérieurs de l'atmosphère au moyen de cerfs-volants

embarqués sur un yacht qui a parcouru l'Atlantique nord. Grâce à l'obligeant concours des directeurs des pêcheries d'Irlande, on fait maintenant des observations dans l'océan à l'ouest de cette île. Les courants profonds de la ligne Açores-Gibraltar sont étudiés par un yachtsman anglais. L'exemple ainsi donné peut être suivi sans grand sacrifice d'argent et sans beaucoup de dérangement.

Tous les ans il y a un véritable exode de yachts de plaisance du nouveau monde vers l'ancien, et vice versa, vers la fin de l'été. Le printemps et l'automne sont les saisons critiques de l'océan. Il arrive à ce moment des changements sur la nature et l'amplitude desquels il importe d'être renseigné d'une façon exacte. La meilleure méthode serait que les propriétaires de deux ou de plusieurs de ces yachts prennent des arrangements, de manière à travailler suivant un plan commun.

Principes et méthodes de recherche. — Le principe fondamental de l'océanographie, le pivot des problèmes de cette science, est la circulation de l'océan. Son calcul par l'hydrodynamique mathématique n'a pas jusqu'à présent donné de résultats, en raison des difficultés d'application des formules mathématiques. Cependant cette difficulté a été récemment bien diminuée. La théorie des tourbillons établie par Kelvin et Helmholtz, a été généralisée et simplifiée par W. Bjerknes et ses élèves, surtout en ce qui concerne la dynamique de l'océan et de l'atmosphère. D'après Bjerknes, il suffit de déterminer quatre constantes, la température, la densité, la vitesse et le frottement. Ces constantes doivent être déterminées par des observations synoptiques sur une aire très vaste. Mais le principal perfectionnement est la découverte que la dynamique de l'hydrosphère et celle de l'atmosphère peuvent être traitées de la même façon. Les facteurs des cyclones et des courants océaniques sont de même ordre et sujets au même traitement mathématique. La différence ne réside que dans la façon de recueillir les observations. Celles de l'hydrosphère proviennent des sondages profonds, celles de l'atmosphère ont lieu, pour les grandes altitudes, au moyen de cerfs-volants.

Un navire en cours de route fournit la meilleure occasion de recueillir les deux genres d'observation. Nulle part les conditions de lâcher des cerfs-volants ne sont plus favorables que sur l'océan, et on peut facilement du même navire faire des sondages profonds. Ceux-ci auraient lieu pendant que le navire serait arrêté en un point déterminé, et, on lâcherait les cerfs-volants au cours du trajet d'une station à la suivante. Le fil d'acier fin qui retient le cerf-volant s'enroule sur un petit treuil mis en mouvement par une chaîne venant d'un cabestan ou d'un moteur électrique. C'est une grande distraction, par les belles journées, de surveiller les cerfs-volants planant à un millier de mètres au-dessus de la pomme des mâts, ou d'observer sur le treuil le jeu des

étincelles électriques, qui témoignent, comme dans l'expérience de Franklin, de la charge électrique des hautes régions. Le moment est réellement palpitant, lorsque le cerf-volant est ramené à bord et qu'on recueille le document sur lequel se sont inscrites les données météorologiques.

Le cerf-volant, instrument autrefois capricieux et difficile à manier, a été considérablement perfectionné par des inventeurs ingénieux. Au lieu de faire de brusques plongeons, lorsqu'on le ramène au navire, le cerf-volant moderne descend aussi régulièrement qu'un pigeon voyageur, qui vient vous apporter un message. La seule difficulté est le départ. A bord, cette difficulté est surmontée par un moyen très simple. On fait passer le fil d'acier sur une poulie fixée au bout du mât de misaine. Le cerf-volant reste suspendu en l'air jusqu'à ce qu'il y ait assez de vent pour qu'il puisse prendre son vol.

Le dispositif pour les sondages est encore plus simple. Au moyen d'un câble mince d'acier galvanisé on envoie une bouteille à eau pourvue d'un thermomètre à renversement, à une profondeur de 600 à 800 ou 1 000 mètres, avec une vitesse de 100 mètres par minute. Lorsqu'on le retire de l'eau, l'instrument est assez froid pour se couvrir de buée. Il est curieux, alors que la température de la surface s'élève souvent à 24° C., d'avoir les doigts transis de froid en remplissant l'éprouvette à analyse avec l'eau recueillie dans la profondeur. On se trouve en contact avec l'eau arctique qui remplit les abîmes de l'océan; comparée à sa masse, l'eau de surface n'est qu'une pellicule d'épaisseur variable.

D'autres fois on extrait du filet à plankton une goutte laiteuse et on la place sous le microscope. Un monde de merveilles s'ouvre à vos yeux. La beauté et la variété des dessins échappe à toute description. Le réseau exquis des radiolaires, les aiguilles fines et les disques des diatomées portent tous la marque de l'énergie créatrice de la nature. Parmi cette myriade de microcosmes contenus dans une seule goutte de liquide, le biologiste peut trouver des êtres qu'il reconnaît pour des habitants de l'océan Antarctique ou de l'océan Indien apportés ici par les flots du courant d'Agulhas. La présence de ces visiteurs sous ces latitudes peut le porter à élargir ses vues sur la circulation océanique, à confirmer ou à rejeter la théorie de la bipolarité. Tout le monde comprendra l'importance des résultats ainsi obtenus.

Les opérations hydrographiques sont assez simples pour que le capitaine ou le second du navire puissent les diriger sans éducation spéciale, en s'aidant simplement d'une instruction écrite. Le travail le plus délicat est celui du laboratoire, auquel les échantillons d'eau et de plankton sont envoyés dès l'arrivée au port. Il s'agit de faire des déterminations avec une exactitude allant jusqu'à 2 ou 3 cent-millièmes; cependant, grâce aux méthodes modernes, il n'y a pas là de difficulté réelle. Les observations retarderont le voyage de quelques jours; mais elles le raccourciront intellectuellement,

grâce à l'intérêt et à la variété qu'elles apportent à une traversée assez monotone par elle-même.

C'est une erreur commune de croire que seules les parties de l'océan les plus difficiles d'accès méritent une investigation scientifique. Presque tous les ans des expéditions polaires passent, sans s'y arrêter, sur des aires de la plus grande importance pour l'océanographie. Des régions telles que la partie intertropicale de l'Atlantique, les zones bordières du Gulf-Stream, la ligne Färöer Rockall, etc., attendent encore leurs explorateurs, tandis que la mer de Barents est parmi les mieux connues de la surface terrestre.

Un yacht à vapeur moderne, bien équipé, avec un propriétaire s'intéressant aux recherches scientifiques, peut, sans l'aide de spécialistes, guidé seulement par une courte instruction, accomplir une œuvre capable de révolutionner les idées du monde savant sur la circulation de l'Atlantique.

Mais cette œuvre volontaire ne doit pas être prolongée pendant une période

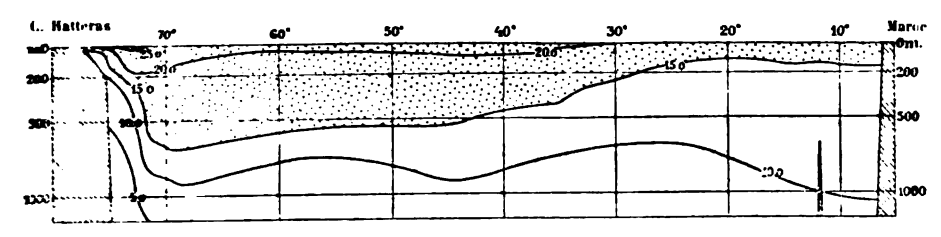


FIG. 97. — COUPE DE L'ATLANTIQUE DU CAP HATTERAS A LA CÔTE DU MAROC

indéfinie. Ce n'est qu'un travail de reconnaissance : l'étude continue des détails appartient aux gouvernements, qui seuls ont les ressources suffisantes. Le succès qu'obtiendrait certainement les efforts dus à l'initiative privée mettra en évidence l'intérêt que les États ont à posséder une connaissance complète de la mer. Il est hors de doute que dans l'avenir le devoir reconnu de tout pays maritime sera d'être exactement informé sur la situation des mers avec lesquelles il est en contact.

Quelques problèmes de l'océanographie. — Nous donnons ici une section transversale de l'océan du cap Hatteras au détroit de Gibraltar (fig. 97). Elle est tirée du rapport de l'expédition de la *Valdivia* et représente le résumé de toutes les observations existantes réunies avec le plus grand soin par le Dr Schott. La latitude est d'environ 35° N., les longitudes sont données dans le diagramme. L'échelle verticale est exagérée et sans aucune proportion avec l'horizontale. La configuration du fond n'est pas complètement représentée; car la plus grande profondeur connue actuellement aurait environ deux fois la hauteur du diagramme. Le trait principal de cette configuration consiste en une pente douce de la côte américaine à la grande profondeur située entre

l'Amérique du nord et les Açores; entre ces îles et le Maroc existe une fosse profonde à fond très irrégulier. Les courbes réunissent les points d'égale température (20°, 15°, 10°, 5° C.).

En étudiant ce diagramme on est amené à faire deux observations.

C'est, d'abord, que M. Schott ne tient compte que des températures, en laissant de côté toutes les données sur la salinité et la densité. Cependant la densité est le facteur principal de la circulation de l'océan; sa valeur dérive à la fois de la température et de la salinité. Cette négligence apparente est due à l'absence d'observations, qui provient à son tour de l'insuffisance des instruments.

La science a subi d'incalculables pertes par suite de la négligence dont l'investigation des parties les moins accessibles de l'océan a été conduite. Les instruments employés pour la récolte des échantillons étaient incapables de conserver ceux-ci intacts pendant la remontée; d'autre part, la détermination de la salinité, etc., a été faite à bord, en employant de mauvaises méthodes et des instruments sans précision, tels que l'hydromètre. Il existe encore des océanographes qui recommandent ces méthodes et ces instruments anciens; ceci prouve seulement que ceux qui faisaient autorité hier, ne sont pas toujours capables de saisir les besoins de la science d'aujourd'hui.

La première condition pour une recherche scientifique rationnelle est d'obtenir des échantillons authentiques de la profondeur donnée.

Les bouteilles à eau actuellement en usage construites avec les soins les plus minutieux assurent l'exécution de cette condition.

Il faut ensuite déterminer exactement les valeurs cherchées. En règle générale, ces déterminations (excepté celle de la température) ne doivent pas être faites à bord. L'importance de l'exactitude ressort de ce fait que la densité, pour avoir une valeur scientifique, doit être déterminée au 0,00003 près! Ceci suffit pour prouver l'absolue nécessité de procéder à l'étude des matériaux récoltés dans un laboratoire.

Le meilleur procédé est d'envoyer, dès l'arrivée au port, les échantillons au laboratoire d'un homme du métier, qui en fait l'analyse en se conformant aux méthodes reconnues par la coopération internationale, qui a établi un code dans ce but; si on n'obéit pas à cette instruction, il est impossible de coordonner les résultats avec ceux de la coopération internationale et le travail accompli demeure inutilisable.

La seconde observation qui ressort de l'étude du diagramme, c'est la direction des lignes isothermes. Elles se contractent et se relèvent près de la côte américaine, comme si elles étaient refoulées par l'eau polaire froide qui forme la couche profonde de l'Atlantique. Ce phénomène est connu sous le nom de paroi froide de l'Amérique du nord. Au-dessus du plateau des Açores, on remarque la même contraction des isothermes. La couche chaude

de l'Atlantique est partout insignifiante par rapport à l'immensité des couches froides qu'elle recouvre. De plus, l'épaisseur de la partie chaude est sujette à de grandes variations. Elle ressemble à une goutte d'huile étalée sur un réservoir d'eau. Mais cette goutte d'huile a une forme irrégulière, ce qui serait impossible si l'Atlantique ne possédait pas une circulation. Dans un milieu stable, par exemple un étang, les lois de la gravité élimineraient toutes ces différences. La divergence des opinions des océanographes montre leur ignorance des causes de ce phénomène. Quelques-uns admettent que la dépression des isothermes entre la côte américaine et les Açores dénote un soulèvement de la surface de l'océan. D'autres la regardent comme une vallée. Certains croient que les courants de l'océan sont dus entièrement à l'action du vent et que tout mouvement horizontal des eaux diminue graduellement et cesse finalement à une profondeur de 600 à 700 mètres. D'autres pensent que l'océan recèle en lui-même son principal moteur, et que celui-ci consiste en la différence de densité causée par l'échauffement dans les régions tropicales et la fusion de la glace à l'entour des mers polaires. Dans ce cas le mouvement horizontal sera encore évident à une bien plus grande profondeur

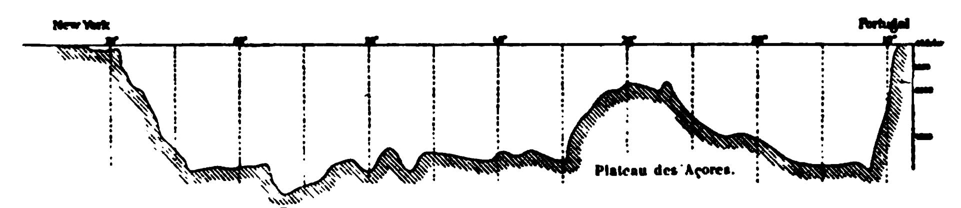


FIG. 98. — COUPE DE L'ATLANTIQUE DE NEW-YORK A LA CÔTE DU PORTUGAL, LE LONG DU 40° DE LAT. N. RÉGION BLANCHE D'OBSERVATIONS SCIENTIFIQUES QU'IL SERAIT SOUHAITABLE DE VOIR REMPLIE PAR LES SOINS DE *Yatchmen*.

que dans la théorie précédente. La valeur respective de chaque système ne peut être établie que par des observations authentiques du mouvement à diverses profondeurs.

Nous comprenons par suite qu'un navire qui recueille dans les régions considérées toutes les données nécessaires, peut en quelques heures et avec une faible dépense, contribuer d'une façon effective à la solution de certains des problèmes les plus importants de l'océanographie.

*
* *

Ce qu'il faut faire. — Je conseillerais de choisir une ligne parallèle à celle du diagramme précédent (fig. 97), soit environ vers le 40° Lat. N. (fig. 98). Ceci n'écartera pas beaucoup le yacht de la route suivie par les navires venant de la Méditerranée. On croisera la région de la « paroi froide » et le centre même du Gulf-Stream. A partir du 70° de Long. O. de Gr., on fera des

sondages tous les 10° de longitude. Entre 70° et 78° on rencontrera les plus fortes différences, et on devra rapprocher les coups de sonde, les faire par exemple tous les 2° de longitude. Chaque station de sondage représente une série d'au moins huit coups de sonde à des intervalles de 100 mètres, depuis la surface jusqu'à une profondeur minima de 800 mètres. Des observations au-dessous de cette profondeur seraient du plus grand intérêt. Au retour on répéterait les sondages aux mêmes points dans un ordre inverse. La valeur de cette première section hydrographique sera ainsi non pas doublée, mais quadruplée, surtout si la seconde série d'observation a lieu six mois après la première.

Quant à la nature des observations à faire, elle dépend entièrement du temps et des sommes dont on dispose. C'est pourquoi j'ai divisé les observations en trois groupes.

Groupe I. — Ne comprend que la récolte des échantillons d'eau et la détermination de la température. Il n'est pas nécessaire de jeter l'ancre. Pour cette observation on n'a besoin que de bouteilles d'un type moderne satisfaisant, d'une série de thermomètres à renversement, de la meilleure marque, et, d'un câble souple en acier galvanisé, de 2 1/2 millimètres de diamètre, et 1 000 mètres de longueur.

Pendant les observations le navire s'arrête, la bouteille à eau est descendue par le câble, en prenant soin de maintenir celui-ci perpendiculaire. Lorsqu'elle est ramenée à bord, on note avec soin la température de l'eau et on verse un échantillon de celle-ci dans un flacon de verre qu'on a eu soin de rincer au préalable; on notera sur le flacon, la station, la profondeur, la date et la température. Après avoir réajusté l'instrument on le fait descendre à un autre niveau. Avec une profondeur maxima de 800 mètres, on obtiendra 8 températures et 8 échantillons d'eau de chaque station. Toute l'opération prendra trois à quatre heures.

Groupe II. — Comprend la recherche de l'eau et d'échantillons de plankton, la détermination de la température et l'observation des courants. Il est nécessaire de jeter l'ancre.

Si le temps est favorable, il n'est pas aussi difficile qu'il le semble de jeter l'ancre en pleine mer. On l'a fait avec succès jusqu'à une profondeur de 5 000 mètres. Il est seulement nécessaire d'avoir un câble d'acier de la meilleure qualité et une ancre légère. Le plus simple est de jeter l'ancre d'un canot de dimensions suffisantes, sur lequel on fera les observations, le yacht étant simplement arrêté.

Il y a un instrument, qui servait originairement de mesure du courant, et qui renferme cependant les dispositifs nécessaires à toutes les observations mentionnées plus haut. En employant cet instrument, on épargnera du temps et de l'argent.

On donne le nom de plankton à la masse des micro-organismes qui peuplent la mer, et qui contribuent pour une large part à l'alimentation des poissons et des autres animaux. Son étude est très importante parce qu'il indique la provenance des couches d'eau que les diverses espèces habitent.

Le *Groupe III* comprend toutes les observations du groupe II, en y joignant les données météorologiques par l'emploi de cerf-volant et l'observation de la pression, de la température et de l'humidité de l'atmosphère.

Il ne faut pas croire, cependant, que la liste des problèmes océaniques est épuisée par cette série de recherches. Beaucoup de ces études sont réservées aux explorateurs de profession, certaines sont de nature dangereuse. Il conviendrait entre autres d'établir une section transversale du courant du Labrador, depuis le détroit de Belle-Isle, en se dirigeant vers l'est.

Une section du courant polaire du Grönland oriental a été ainsi étudiée, pendant l'été 1905, par le duc d'Orléans qui a employé dans ce but le baleinier la *Belgica*.

*
* *

Renseignements pratiques. — En ce qui concerne les dépenses, mon expérience personnelle[1] pendant plusieurs années me permet d'indiquer que pour l'équipement scientifique comprenant les instruments, le câble-sonde, et les flacons pour la conservation des échantillons, il faut compter :

Pour le groupe	I	2 000 francs.
— —	II	4 500 —
— —	III	9 000 —

Les dépenses pour l'analyse des échantillons sont dans tous les cas légères. Si on les livre à une institution scientifique, à laquelle on donne tous droits de publier les résultats, elle se chargera très probablement des frais d'analyse.

Le Bureau central de Copenhague, dirigé par le secrétaire général, Dr Hoek, a récemment ouvert son bulletin à la publication des résultats obtenus par les particuliers, à la condition *sine qua non* que les observations soient faites conformément au schéma adopté par le comité international. Les communications concernant les travaux scientifiques susceptibles d'être coordonnés avec ceux de l'Association internationale, peuvent donc être adressées au Bureau central d'investigation internationale de la mer, département de l'hydrographie, à Copenhague.

Le Laboratoire central de la coopération internationale installé à Kris-

1. Un membre de l'expédition franco-scandinave a eu la bonté de m'aider à calculer le prix des instruments nécessaires pour l'étude des courants atmosphériques.

tiania, a toujours très obligeamment fourni des informations aux particuliers, sur les recherches à effectuer, les instruments nécessaires et leurs fabricants.

Enfin, le signataire de cet appel est tout disposé à entrer en correspondance avec les personnes désireuses d'entreprendre ces recherches et à leur donner l'aide et les conseils nécessaires.

Le premier de ces conseils est celui-ci : ne remettez pas votre décision au dernier moment avant votre départ : souvenez-vous que les instruments doivent être vérifiés par le fabricant et par des experts avant de pouvoir être employés.

O. Pettersson,
Professeur à l'École supérieure
de Stockholm.

Stockolm, avril 1906.

Rapport préliminaire sur les travaux glaciaires en Dauphiné pendant l'été 1905

Sur la proposition de MM. de la Brosse et Tavernier, ngénieurs en chef des Ponts et Chaussées, la direction de l'Hydraulique et des Améliorations agricoles a bien voulu accorder à la Commission française des Glaciers une subvention de 1 000 fr. destinée à l'étude méthodique des glaciers du Dauphiné, afin d'arriver à une connaissance plus exacte des apports que la fusion de ces appareils fournit aux cours d'eau de la région.

Pour répondre au désir exprimé par le Service d'études des forces hydrauliques des Alpes, MM. G. Flusin, J. Offner et Ch. Jacob, préparateurs à la Faculté des Sciences de Grenoble, assistés de M. Lafay, conducteur des Ponts et Chaussées à Grenoble, ont entrepris, en août 1905, un levé topographique détaillé des glaciers des Grandes-Rousses. Quoique ce massif soit beaucoup moins important que le Pelvoux, il a néanmoins conservé de notables étendues glacées et on a dû borner une première exploration à une partie seulement de la région, le reste devant être achevé au cours d'une seconde campagne.

Actuellement le nord et l'est du massif sont entièrement levés au 10 000e et une carte est prête à être dressée des glaciers de Saint-Sorlin, des Quirlies, des Malatres et des régions inférieures et moyennes du Grand-Sablat et de Sarennes; pour ces derniers, par suite du mauvais temps de la seconde quinzaine d'août, on a dû renoncer à aller plus loin et à explorer les parties supérieures qui seront ultérieurement visitées.

Sur le territoire étudié, une vingtaine de stations tachéométriques ont été choisies; les principales d'entre elles sont marquées sur le terrain par des repères en fonte, destinés à être reliés au nivellement général de la France. De ces stations plus de cinq cents points cotés ont été relevés à la mire et une centaine environ par intersection. Ces opérations ont été complétées par de nombreuses photographies de format 13×18 ou stéréoscopiques, prises de points soigneusement repérés. Le travail s'annonce donc comme devant être très précis; une fois tout le massif visité, une belle carte glaciaire des Grandes-Rousses au 10 000e pourra donc être publiée.

A côté de ces travaux topographiques, il a été procédé aux études courantes : repérage des fronts, déterminations de températures, exploration détaillée des différentes parties glaciaires, des crêtes et des bassins de réception.

Le recul continue à être général. Quelques chiffres indiqueront sa valeur sur le front des deux seuls glaciers précédemment mis en observation, dont les repères aient été retrouvés.

Pour le glacier des Quirlies, partiellement repéré en 1902 par M. Girardin vers la partie gauche du front, de la droite à la gauche, on a constaté les modifications suivantes :

		Recul total.	Recul annuel.
Repères de la	S. T. D.	13 m.	4 m. 3
—	R_1	10 m. 50	3 m. 5
—	R_2	6 m. 50	2 m. 1
—	R_3	6 m.	2 m.
—	R_4	2 m. 50	0 m. 75
—	R_5	7 m. 50	2 m. 5
—	S. T. D.	3 m.	1 m.

Ces chiffres sont tout à fait comparables à ceux qui ont été donnés par M. Flusin, il y a deux ans (Voir *La Géographie*, VIII, 5, 15 nov. 1903, p. 318)[1].

Deux repères seulement avaient été placés en 1902 sur le front du Grand-Sablat. Ils ont donné :

	Recul total.	Recul annuel.
Rive droite	12 mètres.	4 mètres.
Rive gauche	25 —	8 m. 3

La diminution s'observe également dans les bassins de réception. A ce sujet, une observation des guides, contrôlée par la comparaison de photographies datées, est intéressante à noter; elle est relative à la petite arête qui s'éloigne vers l'est du sommet de l'Étendard pour aller au col des Quirlies; il y a peu d'années, celle-ci était entièrement couverte de neige; aujourd'hui, les rochers se montrent à nu sur le versant sud et la neige n'a subsisté que sur les pentes qui regardent Saint-Sorlin. Il convient de plus d'ajouter que les glaciers visités dans les Rousses ont une tendance générale à se crevasser fortement et deviennent souvent d'un parcours difficile; tel est le cas, en particulier, pour les pentes glacées tributaires de Saint-Sorlin par lesquelles on a accès vers l'Étendard. Ce fait qui a été remarqué l'an dernier pour la partie supérieure du glacier Blanc dans le Pelvoux est ici en relation manifeste avec le retrait.

Si, abandonnant ces considérations, on se place à un point de vue plus particulièrement morphologique et descriptif, le massif des Rousses a fourni quelques résultats intéressants et complétera très heureusement, au point de vue des types de bassins glaciaires, l'étude du massif du Pelvoux poursuivie les années précédentes. Nous pouvons donner ici quelques indications à ce sujet.

On sait que la région des Grandes-Rousses est constituée essentiellement par une grande arête de terrains cristallins qui s'abaisse à la fois vers le nord pour s'enfoncer sous des terrains plus récents et vers le sud où le massif vient, après la traversée de la Romanche, se fusionner avec le grand ensemble du Pelvoux. Le contraste du

1. Dans la région située entre R_2 et R_3, cette année (1905) comme il y a deux ans, il existe une partie morte, de vingt mètres de largeur environ, qui est isolée du glacier par les dernières crevasses transversales et les ruisseaux qui s'y produisent.

profil des deux versants a été remarqué depuis longtemps; à l'ouest de l'arête, les pentes sont abruptes et par deux ou trois gradins successifs atteignent assez brusquement la vallée de Vaujany et d'Allemont; à l'est, au contraire, elles sont plus douces et les paliers qui voisinent les arêtes sont beaucoup plus larges que du côté occidental [1]. Le côté oriental du massif est par suite beaucoup mieux pourvu au point de vue glaciaire que l'autre. Occupons-nous seulement du premier et même simplement des régions septentrionale et centrale des Grandes-Rousses, seules explorées cette année.

Au nord, un premier bassin allongé est occupé par le plus beau glacier des Rousses, le glacier de Saint-Sorlin. Ce bassin est limité parallèlement à son axe par deux arêtes : celle des Grandes-Rousses, de l'Étendard au massif de la Cochette, et l'arête du Grand-Sauvage, du Péaiaux et des Arènes. Au sud, le col des Quirlies, de plain-pied avec le glacier de Saint-Sorlin, mène sur le glacier des Quirlies. Au nord l'issue est libre et très largement ouverte; c'est par là que se fait l'écoulement de Saint-Sorlin.

A ne considérer que les bassins d'alimentation et le glacier proprement dit, le glacier de Saint-Sorlin rappelle la partie haute du glacier Blanc, étudié l'an dernier dans le massif du Pelvoux. Ici, comme dans le glacier Blanc, il s'agit d'une immense surface glacée à haute altitude, se raccordant régulièrement, sans grandes ruptures de pentes, avec l'apport qui descend des arêtes; celles-ci n'offrent d'abrupts importants qu'à l'extérieur du bassin glaciaire. Cette disposition, peu propice aux éboulements rocheux sur le glacier, fait que celui-ci charrie peu : sa surface est propre; elle ondule et s'écoule majestueusement au gré des légers accidents sous-glaciaires et n'offre guère comme particularités que de grandes aires de crevasses transversales et un beau développement de ruisseaux superficiels.

Vers l'aval, en revanche, le glacier de Saint-Sorlin est tout différent du glacier Blanc. Au lieu de suivre une vallée et de gagner par des cascades de séracs les régions moins élevées, il s'étale et présente un front immense avec une particularité spéciale assez rare : le glacier de Saint-Sorlin est un glacier à double déversement. Cette disposition, conséquence de l'état actuel des lieux, peut être assez simplement mise en relation avec la structure géologique du nord de la région des Grandes-Rousses [2]. Dans

1. Ce contraste correspond à la structure géologique des Grandes-Rousses et des régions avoisinantes.

La vallée d'Allemont est due à l'existence, entre les massifs anticlinaux de Belledonne et des Grandes-Rousses, d'un grand synclinal liasique très profond; c'est une vallée structurale ancienne et très importante, qui se raccorde sans dénivellation avec la vallée inférieure de la Romanche en aval du Bourg d'Oisans.

Sur le versant est des Grandes-Rousses, le synclinal de Clavans, qui sépare ce dernier massif de la terminaison septentrionale du Pelvoux au nord de la Romanche, est beaucoup moins profond que celui d'Allemont. De plus, le cours supérieur de la Romanche en amont de la rampe des Commères est plus élevé que le cours inférieur dont l'origine est à rechercher dans le Vénéon, ainsi qu'on l'a remarqué depuis longtemps. L'érosion a donc atteint moins profondément le côté oriental des Grandes-Rousses que l'autre.

En ce qui concerne la partie axiale de la chaîne, la dissymétrie des plis légèrement couchés vers l'ouest a pu intervenir. Une fois les glaciers cantonnés sur le gradin oriental, ils ont certainement joué un rôle protecteur vis-à-vis du socle qu'ils recouvraient.

Toutes ces causes d'importances diverses et sommairement indiquée, expliquent la structure dissymétriques des Grandes-Rousses. — Pour la géologie de ce massif, voir : P. Termier, *Le massif des Grandes-Rousses*, in *Bull. des Services de la carte géologique de France*, n° 40, 1894.

2. Suivre ces explications sur la carte géologique qui accompagne le mémoire cité de M. Termier.

l'axe du massif, en même temps que l'ensemble des plis s'abaisse, on voit naître, au milieu des schistes cristallins, un synclinal alpin de couches plus tendres (Lias et Trias), qui est tout naturellement l'origine d'une première dépression, occupée par le Nant de Bramant, tributaire de l'Eau d'Olle, et par laquelle s'écoule une partie des eaux de Saint-Sorlin. De plus, à l'est, dans les terrains anciens des Grandes-Rousses, le synclinal houiller que l'on suit sur tout le versant oriental du massif, montre vers le nord d'importantes intercalations de roches éruptives (orthophyres, tufs orthophyriques noirs et verts), peu résistantes, dans lesquelles l'érosion a travaillé facilement pour donner la deuxième dépression par laquelle s'en vont les eaux de Saint-Sorlin vers l'Arvan et la Maurienne. Un môle de schistes cristallins fortement granulitisés a subsisté entre les deux dépressions que nous venons de mentionner; il s'avance en éperon vers l'intérieur du glacier et détermine sur le front deux langues d'importances inégales.

Le talweg qui va vers l'Arvan est plus profondément et plus largement creusé que l'autre, et c'est par ce côté que s'écoule la plus grande partie de la glace de Saint-Sorlin. Les délaissés morainiques sont sur cette langue très importants; ils souillent toute une région limitée par un grand arc morainique à partir duquel le torrent descend brusquement au fond d'une sorte de cañon vers les régions inférieures. A l'ouest les délaissés récents s'éloignent peu du front actuel; mais en revanche, vers l'aval, il existe une vallée longitudinale très pittoresque et d'un haut intérêt géographique; elle est occupée par trois petits lacs qui doivent plus ou moins nettement leur origine à des barrages morainiques transversaux anciens et qui communiquent les uns avec les autres en partie à ciel ouvert, en partie souterrainement. Le premier vers l'amont, le lac Tournant, reçoit directement les eaux du glacier qui charrient des matériaux morainiques remaniés, contribuent à le combler par un cône de déjection et lui donnent la forme en croissant bien connue. De l'issue du dernier lac, le Grand Lac, part un torrent, le Nant de Bramant qui coupe, par une série de zigzags, les derniers lits de schistes cristallins des Grandes-Rousses qui s'enfoncent vers le nord [1]. Enfin, pour terminer cette description rapide des régions de Saint-Sorlin, on peut ajouter que le môle cristallin, qui sépare les deux langues du glacier, est l'extrémité d'un petit massif qui s'élargit vers le nord et qui offre des particularités curieuses. Relativement abrupt à l'est, il est plus faiblement incliné vers les lacs; sa surface, polie et arrondie, témoigne d'une action glaciaire ancienne intense; la végétation alpine s'est emparée de cette région où subsistent de nombreuses flaques d'eau occupant les cavités arrondies du rocher, laissées par le glacier en se retirant. Le cours des eaux est encore indécis dans cette petite contrée et celles qui proviennent de la branche occidentale de Saint-Sorlin, quoique se dirigeant surtout vers l'Eau d'Olle, filtrent néanmoins, pour une faible part, au niveau du lac moyen, le lac Blanc, et en avant de l'Aiguille

1. Dans toutes les régions avoisinant les petits lacs, la carte de l'État-Major est d'une inexactitude absolue, comme l'a déjà remarqué M. Engelbach (*Le massif de la Cochette*, in *Revue alpine*, 6e année); elle figure quatre lacs principaux au lieu de trois; elle fait se déverser entièrement le glacier de Saint-Sorlin vers l'Arvan et sépare les lacs par des arêtes qui n'existent pas dans la réalité. La vallée est encore continue depuis le front occidental de Saint-Sorlin jusqu'au Nant de Bramant. La carte a, quant à ce point, une sérieuse avance sur l'évolution géographique du pays (voir plus loin).

Rousse de Bramant, vers le Rieu Blanc et l'Arvan. Ce régime mixte prolonge en avant du glacier l'état indécis montré par celui-ci dans le déversement; mais il est probable qu'ultérieurement, si l'état actuel des glaciers subsiste, ou si le retrait persiste, l'évolution géographique de la contrée se continuera et le glacier de Saint-Sorlin deviendra tout entier tributaire de l'Arvan [1].

Les glaciers des Quirlies et des Malatres occupent la région moyenne du massif des Grandes-Rousses; ils sont orientés franchement à l'est dans un bassin qui est limité par les parois méridionales du Sauvage, par l'arête des Grandes-Rousses entre l'Étendard et le Pic Sud, et, par le mont Savoyat et son contrefort oriental. Il y a deux principales régions de réception, situées : l'une sous le Pic Central et le Pic Sud ; l'autre dans un cirque formé par les pentes méridionales du Pic Sud et le versant septentrional du Savoyat. Le premier bassin n'alimente que le glacier des Quirlies, tandis que la glace qui provient du second est coupée dans l'axe de sa masse par la curieuse arête houillère du Râteau des Grandes-Rousses et va en partie rejoindre celle du premier bassin dans les Quirlies, en partie former le glacier des Malatres.

Le glacier des Quirlies comporte deux gradins, de niveau légèrement différent, et s'étale sur un front étendu, qui est ceinturé largement par des délaissés morainiques, dans lesquels on peut démêler deux grandes lignes distinctes. La plus extérieure borde presque immédiatement l'à-pic rocheux qui domine la vallée du Ferrand ; elle est seule visible des chalets Aubert. Une autre, plus interne, se relie à une grande moraine latérale qui, sur la rive droite, part du bas du col des Quirlies. Enfin, plus en retrait, existent de petits arcs morainiques avec, en dernier lieu, vers le glacier, une série de tas sablonneux, délaissés chaque année par la partie morte isolée du glacier par les dernières crevasses transversales. Au sujet de l'âge de ces moraines, il est incontestable que les toutes dernières correspondent au recul des dernières années; le grand arc qui les enveloppe daterait d'après les guides d'environ une vingtaine d'années; il correspond peut-être à l'indice de crue que signale le guide Roderon vers 1890 [2]. Quant aux moraines externes, les gens du pays sont d'accord pour reconnaître que, vers le milieu du siècle dernier, on voyait le glacier apparaître au bord de l'à-pic de la vallée du Ferrand ; les moraines externes dateraient donc de cette époque.

En avant du front des Malatres existent, de même qu'en avant du glacier des Quirlies, une région tachée par des délaissés récents; on peut également y reconnaître deux lignes de moraines, l'une interne, l'autre externe; mais ici, la ligne externe n'est pas au bord de l'abrupt du Ferrand; elle en est séparée par une large bande de gradins moutonnés avec petits lacs, blocs et matériaux qui constituent des traces d'épisodes glaciaires plus anciens; la roche n'a plus l'aspect sali

1. L'existence prolongée de glaciers à deux déversements, comme celui de Saint-Sorlin, fournit une nouvelle preuve de la faible intensité de l'érosion glaciaire. La vallée de la branche droite est depuis longtemps plus profondément creusée et plus importante que celle de la branche gauche ; elle n'a cependant pas réussi à capter celle-ci; ce qui se serait certainement passé avec une action érosive plus décidée. Le glacier a beaucoup plus un rôle conservateur que destructif; il protège la plate-forme sur laquelle il se trouve et étale indifféremment ses branches vers toutes les issues préalablement établies.

2. Roland Bonaparte, *Les variations périodiques des glaciers français*, in *Ann. du Club Alpin Français*, XVIII, 1891, Paris, 1892. (P. 26 du tirage à part.)

des régions fraîchement occupées; la végétation s'est emparée du sol; pour retrouver l'équivalent de ces formations sur le front des Quirlies, il faut dépasser l'abrupt et aller franchement dans la vallée du Ferrand au voisinage des chalets Aubert. Là, on voit assez bien un amas morainique transversal, et sur chaque versant des traînées latérales correspondant à l'époque où le glacier des Quirlies descendait encore dans la vallée, alors que le glacier des Malatres était déjà cantonné sur les pentes élevées du massif.

Nous remettons à l'année prochaine la description des glaciers du Grand-Sablat et de Sarennes, dont nous n'avons encore pu explorer que les parties inférieures et moyennes.

Tels sont les premiers résultats de la campagne 1905 en Dauphiné. Ils sont encore peu coordonnés, car les documents rapportés sont loin d'être dépouillés. Tous les matériaux recueillis vont permettre l'élaboration et la rédaction d'une importante étude monographique des glaciers dont il a été question plus haut; celle-ci ne sera d'ailleurs que la première partie d'un mémoire d'ensemble sur les glaciers du massif des Grandes-Rousses.

Charles Jacob,
Agrégé de l'Université.

De Ouargla au Tidikelt et vers Tombouctou

Longitudes définitives des différents points de mon itinéraire.

Je viens, conformément à la promesse contenue dans la note finale du tableau renfermant le résultat de mes observations astronomiques et magnétiques[1], donner ici la valeur définitive de mes longitudes.

Dans mon voyage de janvier à septembre 1904[2], les marches diurnes des six montres (Leroy) que j'avais emportées, ont été déduites des longitudes d'un certain nombre de points principaux, correspondant à des intervalles d'une vingtaine de jours en moyenne; ces longitudes elles-mêmes reposaient sur les occultations observées d'un certain nombre d'étoiles. Mais à l'époque où j'ai fait ces calculs de longitudes et où j'en ai conclu les marches diurnes de mes montres, je n'avais pas encore à ma disposition tous les éléments nécessaires pour corriger les coordonnées lunaires empruntées à l'éphéméride de la *Connaissance des Temps*. Depuis, grâce à une communication obligeante de l'observatoire de Paris, j'ai pu former, pour les dates des occultations, les différences entre les positions tabulaires de la lune et les positions observées.

J'ai été ainsi amené à introduire dans les calculs de longitudes de mes points principaux les corrections de l'ascension droite et de la déclinaison de la lune; les marches diurnes des montres et les longitudes des points intermédiaires ont subi des modifications correspondantes.

Avant de donner le tableau des longitudes définitives, je crois devoir faire une remarque particulière en ce qui concerne la position d'In Salah, d'abord à cause de l'importance de ce point et aussi parce que, en deux séjours différents (février-mars et juin-juillet), j'ai pu y observer sept occultations dont chacune m'a fourni une détermination de la longitude.

Correction de la longitude d'In Salah. — Les valeurs, que j'avais primitivement obtenues, pour cet élément étaient les suivantes :

1. Voir *La Géographie*, XII, 4, 15 octobre 1905, p. 230,
2. Voir *Ibid.*, p. 209.

DATES	ÉTOILES OCCULTÉES	PHÉNOMÈNE	LONGITUDES
1904			
Février 19	44 Poissons	Immersion	+ 23s,9 Est de Paris
» 26	26 Gémeaux	Immersion	+ 18s,5 »
Mars 4	m Vierge	Immersion	+ 3s,0 »
» »	m Vierge	Émersion	+ 30s,5 »
Juillet 9	α Taureau	Immersion	+ 29s,3 »
» 9	1391 B. A. C.	Émersion	+ 17s,5 »
» 18	24015 Lalande	Immersion	+ 22s,8 »

Dans le nouveau tableau qui suit je donne :

1° Les corrections de l'ascension droite et de la déclinaison de la lune pour les dates correspondantes.

2° Les corrections résultantes pour la longitude d'In Salah.

3° Les longitudes corrigées.

4° Les poids attribués aux diverses valeurs de cet élément.

DATES	CORRECTION DE L'ASCENSION DROITE	CORRECTION DE LA DÉCLINAISON	CORRECTION RÉSULTANTE DE LA LONGITUDE	LONGITUDES CORRIGÉES	POIDS ADOPTÉS
1904 Février 19	+ 5",4	— 3",7	+ 2s,96	+ 26s,9	4
» » 26	+ 6",9	— 3",1	+ 14s,20	+ 32s,7	5
» Mars 4	+ 2",9	— 2",6	+ 20s,46	+ 23s,5	1
» »	+ 2",9	— 2",6	+ 1s,34	+ 31s,8	2
» Juillet 9	+ 3",0	— 0",4	+ 5s,49	+ 34s,8	5
» » 9	+ 3",0	— 0",4	+ 4s,07	+ 21s,6	5
» » 18	+ 4",4	+ 0",1	+ 8s,16	+ 31s,0	4
			Moyenne pondérée =	+ 29s,3	

Les formules que j'ai employées pour calculer les corrections de longitudes sont celles qui se trouvent à la page LXIII de l'ouvrage de M. Ch. Trépied, ayant pour titre *Tables et cartes d'occultations*[1].

Pour former la moyenne des longitudes résultantes, j'ai, suivant la méthode recommandée dans le même ouvrage, adopté des poids proportionnels à la quantité n_0 *sin* ψ qui représente le mouvement absolu du centre de la lune estimé suivant le rayon lunaire du point d'entrée et de sortie de l'étoile. Ces poids sont indiqués dans la dernière colonne du second tableau.

J'ai ainsi admis pour la longitude d'In Salah (angle nord-est du réduit) :

1. Paris, Gauthier-Villars, 1905.

Longitude à l'est de Paris :

En temps	$29^s,3$
En arc	7′.20″

Ce résultat, joint à celui qui a été obtenu par M. Flamand, en janvier 1900, confirme donc absolument l'hypothèse émise pour la première fois en 1893 par M. Foureau à la suite de son raid jusqu'à Hassi El Mongar, à savoir qu'In-Salah se trouve à l'est du méridien de Paris et non pas à l'ouest, comme on l'avait cru pendant si longtemps sur la foi du major Laing ou plutôt de ses commentateurs.

Corrections des longitudes des autres points de l'itinéraire sur lesquelles avaient été basée la détermination primitive des marches des montres. — Ces longitudes, également fondées sur des occultations d'étoiles, étaient au nombre de 7, indépendamment de celles d'In Salah. En suivant la marche indiquée précédemment, je leur ai appliqué les corrections nécessaires pour les affranchir des erreurs de l'éphéméride lunaire.

Les nouvelles marches des montres déduites des longitudes corrigées n'ont pas, en général, modifié considérablement les positions des points intermédiaires. Il y a toutefois une exception à faire pour les points compris entre In Salah et le campement voisin d'Aït El Kâa. En effet, la marche primitive des montres, dans cet intervalle de l'itinéraire, reposait en partie sur l'occultation de 75 Taureau observée à l'oued Tadounasset, le 22 mars 1904, alors que l'étoile se trouvait à une très faible distance de l'horizon, environ 5 degrés. J'avais espéré améliorer le résultat en tenant compte, pour cette étoile, de l'influence produite par la réfraction sur la longitude calculée (voir page VII de l'ouvrage de M. Trépied) mais cette correction n'a modifié que d'environ quatre secondes de temps la longitude de l'oued Tadounasset. Or, il aurait fallu plus de trente secondes pour obtenir, relativement à l'intervalle considéré, un changement de marche de même ordre que ceux des autres intervalles de l'itinéraire. Il est probable qu'il faut voir la cause de cette discordance dans les déformations excessives que subit le disque lunaire au voisinage de l'horizon. Ce qui confirme cette opinion, c'est que l'occultation de la même étoile (75 Taureau) ayant été observée à l'observatoire d'Alger à la même date du 22 mars 1904, mais à une hauteur double au-dessus de l'horizon (environ 10 degrés), la longitude conclue, même après l'introduction des corrections tabulaires de la lune, et de la correction due à la réfraction, laisse encore une erreur de *vingt et une secondes* de temps sur la position bien connue de l'observatoire.

Voici le tableau des longitudes définitives pour les divers points de mon itinéraire de janvier à septembre 1904 :

LIEUX	LONGITUDES	LIEUX	LONGITUDES
Ouargla (la cour de l'école). .	2° 59',1 E.	Timiaouïne (Adrar)	0° 30',6 W.
Hassi Djemel	2° 40',5 E.	Hassi Bou-Ghassa	0° 01',7 W.
Campement du 2 février. . .	2° 03',7 E.	Oued Taoundart.	0° 05',5 E.
Hassi Inifel.	1° 25',7 E.	Tin Zaouaten.	0° 36',0 E.
Campement du 9 février. . .	1° 03',3 E.	Oued Illoukam.	0° 30',6 E.
Près d'Aïn El Guettara. . . .	0° 50',2 E.	Oued In Nemels.	0° 27',4 E.
Igosten.	0° 19',4 E.	Oued Imesmessaten	0° 28',6 E.
In Sâlah.	0° 07',3 E.	Oued Ilok (7 mai).	0° 59',7 E.
In R'har.	0° 26',7 W.	Oued Ilok (8 mai).	1° 11',1 E.
Ain Cheick	0° 32',6 W.	Tin Ghaor.	1° 40',5 E.
Tit (Tidikelt).	0° 51',8 W.	Oued Tinef.	2° 32',9 E.
Hassi Aggou.	0° 48',0 W.	Hassi Hiély.	2° 23',9 E.
Aoulef.	1° 16',6 W.	Silet	2° 15',4 E.
Akabli.	0° 56',5 W.	Abalessa (Hoggar).	2° 32',7 E.
Hassi Takçis.	0° 45',0 W.	Tit.	2° 51',5 E.
Oued Taguellit.	0° 35',8 W.	In-Amdjel.	2° 46',0 E.
Oued Tadounasset.	0° 21',9 W.	Oued Abezzou.	3° 00',7 E.
Tin-Taggaret	0° 06',4 W.	Oued Timakartine.	3° 00',4 E.
Près d'Aït El Kâa.	0° 07',5 E.	Tin Tounine.	2° 55',7 E.
Oued Tin Tériken.	0° 07',0 E.	Oued Tamarn'ack.	2° 34',5 E.
In Ziza	0° 11',6 E.	Hassi Aseksem.	2° 25',5 E.
Oued Taghammar.	0° 26',0 E.	Oued Tiredjert	2° 05',2 E.
Timissaô	0° 44',0 E.	Hassi Meniet.	1° 56',3 E.
Seeb El Mohamed.	0° 28',8 E.	Oued Ahoôr.	1° 39',3 E.
Près d'Hassi In Ouzel (Adrar).	0° 10',2 E.	Près d'Aïn Tadjemout. . . .	1° 21',6 E.
Oued Igoudem.	0° 16',3 W.	Oued Asabaïe (Tademayt). . .	1° 01',6 E.

Les latitudes demeurent sans changement. Pour leurs valeurs il suffit de se reporter à *La Géographie* du 15 octobre 1905.

N. VILLATTE.

MOUVEMENT GÉOGRAPHIQUE

EUROPE

Anthropogéographie du bassin supérieur de la Nahe[1]. — Le territoire étudié par M. Küster constitue une unité hydrographique, dont les limites concordent avec la ligne de partage des eaux qui sépare ce bassin de ceux de la Moselle, de la Sarre et du Glan. Ce territoire a la forme d'un quadrilatère irrégulier dont les angles se trouvent à Weitersbach, Otzenhausen, Namborn et Sien. Il comprend une partie du versant sud-est du Hunsrück et le nord-ouest des montagnes du Palatinat. Dans son ensemble, c'est un pays de collines et de montagnes de faible altitude; il n'y a pas de plaine dans ce territoire, qui, au point de vue politique, est constitué essentiellement par la principauté oldenbourgeoise de Birkenfeld, et par des parties des districts prussiens de Trèves et de Coblentz. Sa surface est de 879 kilomètres carrés.

La température moyenne de l'année est de 7°,8 à Birkenfeld, 5 à 7° dans la montagne, 8 à 10° dans la vallée de la Nahe. Les précipitations atmosphériques sont assez abondantes : 566 millimètres pour la moyenne de tout le territoire, 720 millimètres dans le Hunsrück, 984 millimètres dans ses parties les plus élevées, le Hochwald et l'Idarwald. A Birkenfeld (altitude 400 m.), on recueille 839 millimètres. Les mois les plus pluvieux sont octobre, novembre et décembre, les plus secs avril, mai et septembre.

La vallée supérieure de la Nahe n'a été peuplée que relativement tard. Alors que les vallées de la Moselle et de la Sarre avaient déjà une population nombreuse, les collines boisées de la Nahe étaient presque désertes. Les localités les plus anciennement habitées sont : Idar, cité dans un document de 622 et Birkenfeld dont on rencontre le nom en 814. Les localités existant depuis longtemps sont, en général, des noms terminés en *weiler* ou *bach*. Elles se trouvent dans les parties les plus accessibles du pays, surtout sur le plateau volcanique de la rive droite et dans la large vallée située au sud-est de l'Idarwald. Les agglomérations plus récentes ont des noms terminés en *hard* et *rodt* qui indiquent qu'elles ont été construites sur d'anciennes forêts défrichées. D'autres terminées en *berg* se trouvent dans la montagne. Enfin les villages les plus récents sont situés dans des parties peu favorables de l'Idarwald, près d'Oberstein et dans la région de la source de la Nahe. Leurs noms se terminent en *hausen*.

La population du territoire est de 66 425 habitants, la densité est de 75 par kilo-

1. H. Küster, *Zur Morphographie und Siedelungskunde des oberen Nahegebietes*, in *Jahresbericht des Frankfurter Vereins für Geographie und Statistik*, t. LXVIII-LXIX, Francfort, 1905 (cartes et planches).

m. carré, inférieure à la moyenne de l'empire. Cette densité est très variable suivant la formation géologique : elle est de 4 sur les quartzites du Taunus, de 56 sur le grès dévonien, de 132 sur le vieux grès rouge, qui forme une bande étroite sur le bord du Dévonien, de 40 sur le porphyre, de 114 sur le mélaphyre et de 56 sur le nouveau grès rouge. Sur les grès dévoniens et le mélaphyre la densité élevée de la population n'est pas due directement au sol, mais à l'industrie développée à Idar et Oberstein. .

En laissant de côté le facteur historique, la situation des agglomérations dépend de la topographie et de la géographie. Celle-ci n'a d'importance que pour les centres industriels ou commerciaux qui entretiennent des relations avec des territoires éloignés, tandis que la topographie d'un district très limité intéresse seule les centres ruraux. Dans le bassin supérieur de la Nahe ceux-ci sont compris entre l'arête de quartzite du Taunus et les alluvions sujets à inondation. Le meilleur sol arable est fourni par le grès rouge inférieur; les schistes donnent une terre trop argileuse, qui conserve l'humidité. La désagrégation du mélaphyre produit une terre fertile, mais peu profonde, où les récoltes risquent de se dessécher. Les vallées sont généralement trop étroites pour permettre à des villages de s'y développer. La situation la plus favorable est sur les terrasses diluviennes, voisines des cours d'eau, mais à l'abri des inondations. La vallée de la Nahe, profonde de 150 à 200 mètres, très étroite et sinueuse, ne joue pas un rôle important dans l'anthropogéographie de la région. Dans sa partie supérieure on ne trouve d'établissements qu'à l'embouchure des affluents. Au-dessous de Nohfelden la rivière quitte le mélaphyre pour pénétrer dans le grès rouge inférieur. Les parois de la vallée s'écartent, les pentes deviennent plus douces et les villages se rapprochent. Au-dessous de Hoppstädten la vallée se rétrécit de nouveau et les localités habitées s'écartent de la rivière. Entre Oberstein et Kirn la vallée s'élargit et on trouve cinq agglomérations importantes sur une distance de 15 kilomètres.

La montagne constituée par le quartzite ne se prête qu'à l'exploitation forestière et est par suite fort peu peuplée. On ne trouve d'agglomérations que sur les schistes du Hunsrück. C'est dans la région des collines que les conditions sont les plus favorables : les vallées sont larges, les pentes douces, les communications faciles, le grès fournit une bonne terre arable. Aussi les agglomérations sont-elles très rapprochées, quoiqu'en général petites.

La véritable richesse du pays consiste dans l'industrie de l'agate. Cette roche s'extrayait autrefois en grandes quantités du mélaphyre. Comme, d'autre part, les affluents de gauche de la Nahe ont un cours très rapide, de nombreuses petites usines à polir les agates ont pu profiter de cette force motrice et s'établir dans ces vallées. Chacune d'elles comporte 4 à 5 meules, une scie et une machine à percer. Vers 1830, cette industrie subit une crise à la suite de l'épuisement des mines. Mais des émigrants ayant découvert des gisements d'agate dans le sud du Brésil, l'industrie nationale put s'y alimenter. De nouvelles usines se fondèrent. A partir de 1867 on introduisit des machines à vapeur, et maintenant la petite industrie tend à céder le pas aux grandes fabriques, où on taille plutôt les pierres précieuses. En 1900, il y avait 1 081 personnes occupées au travail de ces pierres; en même temps on trouvait

51 tailleries d'agate sur l'Idarbach, 22 sur le Fischbach, 7 sur la Nahe, 1 sur le Traunbach et 4 sur le Schwollbach. La bijouterie et l'orfèvrerie forment une autre branche qui occupe 1 516 personnees à Oberstein. Dans la principauté de Birkenfeld 46 p. 100 de la population vivent de l'industrie, et il est curieux de voir que le développement industriel de la région est dû à un produit qu'on n'y trouve plus aujourd'hui. Depuis que la vallée de la Nahe est parcourue par le chemin de fer, le centre industriel Oberstein-Idar a fait de grands progrès : Idar a passé de 1 379 habitants en 1845 à 4 816 en 1900; Oberstein de 2 382 à 8 290.

Au point de vue de l'importance des agglomérations, on observe que les deux tiers des communes ont moins de 400 habitants. La configuration du pays est rarement propice à la formation de grandes agglomérations; la petite industrie a, au contraire, favorisé les établissements isolés situés surtout sur les cours d'eau. Aux 147 agglomérations formant 142 communes s'opposent 143 établissements isolés, abondants surtout près des centres industriels.

La forme des agglomérations est, en général. irrégulière; elle épouse souvent celle des vallées. C'est ainsi qu'Idar s'allonge dans la vallée de l'Idarbach et tend à rejoindre Oberstein situé au confluent de cette rivière et de la Nahe. Les maisons sont du type des habitations franques : appartement, écurie, et, grange, couverts par un même toit, forment un bâtiment rectangulaire dont l'un des côtés longs se trouve sur la rue, et en est séparé par la cour.

En résumé, la principauté de Birkenfeld et le territoire avoisinant sont peu favorisé au point de vue agricol. La nature du sol n'y est pas propice aux grandes agglomérations. Sur les affluents de gauche de la Nahe s'est développée une industrie qui a permis à la population de s'accroître, et que de grandes fabriques tendent à remplacer maintenant. Dr L. Laloy.

Voyage au Daghestan[1]. — M. Busch a fait, au cours de l'été 1904, un voyage dans le Daghestan. Parti de Petrovsk le 20 juin, il a passé par Botlikh, Dido, Gremi en Kakhétie. Revenu à Botlikh par une autre route, il a visité le lac Ezen-Am, et est revenu le 10 août à son point de départ. Le but du voyage était l'exploration botanique de cette région; malheureusement, dans le récit que nous avons sous les yeux, M. Busch est sobre de détails sur les résultats obtenus. Cependant nous avons pu relever les noms des espèces suivantes : *Rhododendron caucasicum* Pall., *Sorbus aucuparia*, *Acer trautvetteri* Gärtn., *Fagus orientalis* Lipsky, *Quercus sessiliflora* Salisb, *Juglans regia* L., *Papaver armeniacum* Lam., *Draba rigida* Willd, *Delphinium linearilobum* Busch. Il faut citer particulièrement le *Quercus macranthera* F. et M., curieuse espèce de chêne spéciale à la Transcaucasie, et *Salvia canescens* C., qui couvre parfois de vastes espaces.

La chaîne de Bogos se détache de la chaîne principale dans la direction du nord-nord-est; avec ses prolongements du sud, la chaîne Mitchitl, elle sépare le district d'Andisk du reste du Daghestan. Sur les cimes de Khvarchinka, cette chaîne présente quatre glaciers. Le plus septentrional est un glacier suspendu,

1. J.-A. Busch, *Po skalam Andiiskavo Dagestana* in *Izevstya rousskavo geografitcheskavo obtchestva*, t. XLI. 1905, p. 459 (11 pl.).

dirigé du nord-est au sud-ouest. Il est crevassé, surtout dans sa partie supérieure. Ce glacier se termine par deux langues de longueur inégale; sa longueur est de 1 000 à 1 500 mètres, sa largeur de 106 mètres. Il n'a pas de moraines. Le second glacier est situé dans une gorge (*Schluchtgletscher* de Richter). Sa longueur est de 2 à 2 kilomètres et demi; il est dirigé de l'est à l'ouest, et présente également beaucoup de crevasses. Ses moraines latérales sont peu élevées, Plus loin au sud se trouve un troisième appareil de dimensions bien moindres et de forme triangulaire; c'est un glacier suspendu, dont la longueur n'atteint pas un kilomètre. Enfin, le plus méridional et le plus petit de tous est un névé.

Entre Tindi et Angyda, M. Busch a encore vu cinq glaciers; le plus grand ne dépasse pas 3 kilomètres de longueur; il reçoit à gauche deux affluents dirigés du sud-est au nord-ouest et présente une moraine médiane et des moraines latérales. La longueur des autres glaciers varie de 500 mètres à 2 kilomètres.

Le lac Pastoï-am, situé au nord de Botlikh, a 790 mètres de longueur et 192 mètres de largeur; il est en voie de dessiccation, et se couvre de végétation du côté de l'ouest. Le lac Ezen-am a 9 kilomètres de long sur 1 à 3 de large; il est limité à l'ouest par la chaîne de Kachker-lam, au nord par celle de Kerket. Les montagnes qui l'entourent sont dépourvues d'arbres. Comme son altitude est d'environ 2 000 mètres, la végétation de ses rives est subalpine.

Dr L. LALOY.

Nouvelles études hydrographiques dans les fjords de la Norvège septentrionale. — Dans tous les pays d'Europe excepté en France, des instituts scientifiques constitués par des techniciens poursuivent l'étude scientifique de la mer, en vue de fournir aux pêcheurs des renseignements leur permettant de se livrer à une pratique rationnelle de leurs industries. Ce mouvement scientifique, fort intéressant en lui-même et par les perspectives singulières qu'il découvre sur des phénomènes d'un autre ordre, notamment sur les variations du climat, est extrêmement fécond et donne naissance à de nombreux mémoires qui à la fin de chaque année forment presque une bibliothèque.

La plupart de ces ouvrages renferment des renseignements précieux pour les géographes. De ce nombre est le superbe ouvrage de M. O. Norgaard sur les fjords de la Norvège septentrionale, publié par le Muséum de Bergen [1].

Pendant les hivers 1899 et 1900 M. O. Norgaard a entrepris une croisière scientifique dans le Vestfjord et dans ses embranchements continentaux ainsi que dans les fjords des côtes nord-ouest et nord.

Les recherches de ce distingué océanographe dans ces parages mettent en évidence trois faits principaux concernant la topographie et les conditions thermiques et hydrographiques des canaux du nord de la Scandinavie,

1° Contrairement à ce que l'on observe généralement dans les fjords de la côte ouest, plusieurs des goulets de la Norvège septentrionale présentent les plus grands

1. Bergens Museum, *Hydrographical and Biological Investigations in Norwegian fiords by* O. Norgaard, *The Protist Plankton and the Diatoms in bottom samples by* E. Jörgensen. Un vol. in-4° de 254 p. avec 10 figures dans le texte et 21 planches hors texte. Bergen, Grieg, 1905.

fonds à leur embouchure ou dans son voisinage immédiat. Tels sont le Malangen, le Lyngen, le Kvænangen, le Porsanger, le Lakse, le Tana et le Varangerfjord.

2° La région fjordienne comprise entre le 67° et le 68° de Lat. N., qui constitue des digitations continentales du Vestfjord, renferme toute une série de fosses très creuses. Dans le Tysfjord, 725 mètres! (Voir *La Géo.*, X, 6, 15 déc. 1904, p. 392). « Les agents qui concourent à la formation des fjords doivent donc avoir été extraordinairement puissants dans ce district. »

3° Au point de vue thermique et physique les fjords du nord de la péninsule présentent de très grandes dissemblances.

Dans le Vestfjord et dans les grands embranchements de ses digitations continentales, le Salten, le Folden, l'Öxsund, le Tysfjord, l'Ofotenfjord, la température de la couche la plus profonde (320 à 700 m.) varie en hiver de 6°,3, à 6°,65, et sa salure de 35 à 35,14 p. 100.

Dans les fjords des côtes nord-ouest et nord, c'est-à-dire au delà des Loffoten, la température et la salinité des couches du fond sont de beaucoup inférieures aux valeurs précédentes, comme l'indique le tableau suivant :

	Date.	Profondeur.	Température.	Salure en 1000°.
Malangen	28/IV 1899	350 mètres	+ 5°,5	34,52
Lyngen	3/V 1899	300 —	+ 3°,65	34,84
Kvænangen	21/IV 1899	340 —	+ 2°,3	34,40
Porsanger.	28/IV 1899	250 —	+ 2°,75	34,78
Tana	25/VI 1877	232 —	+ 2°,8	
Varanger	VIII 1877	424 —	+ 3°,1	

D'autre part, exceptionnellement dans plusieurs ramifications profondes des embranchements du Vestfjord, on observe les mêmes conditions de température et de salure que dans les fjords du nord.

	Date.	Profondeur.	Température.	Salure en 1000°.
Skjerstadfjord. . . .	4/IV 1900	500 mètres	+ 3°,15	34,09
Skjomenfjord	9/II 1899	150 —	+ 1°,7	33,42
Kanstadfjord.	11/III 1899	90 —	+ 1°,6	33,48
Ögsfjord.	14/III 1899	200 —	+ 1°,4	33,33
Kirkfjord	3/III 1899	100 —	+ 2°,7	33,48

Dans les fjords de la côte nord la basse température et la faible salinité des couches profondes sont dues à la situation septentrionale de la région et à l'abondance des eaux douces, tandis que dans les embranchements les plus reculés du Vestfjord elles dérivent de circonstances topographiques telles que l'existence d'un seuil fermant l'accès de ces bassins aux eaux océaniques. Les observations de M. O. Norgaard sont à cet égard singulièrement démonstratives. Le même jour où cet océanographe relevait dans l'Ögsfjord + 1°,4 et 33,40 p. 1 000 à 200 mètres, dans le Vestfjord, à la même profondeur, il observait + 6°,7 et 34,87 p. 1 000, une différence de 5° en deux points distants de quelques milles. C'est aux mêmes circonstances que sont dues les conditions spéciales du Skjerstad. Le Skjerstad et le Salten forment une seule et même vallée fjordienne, mais séparée en deux bassins par un barrage rocheux.

Dans le Salten situé en aval et complètement ouvert aux influences de la pleine mer, le 5 avril 1900, on voit la température augmenter régulièrement avec la profondeur et atteindre son maximum 6°,65 à 320 mètres, tandis que, dans le Skjerstad complètement fermé, le maximum n'est plus que 3°,45 et se rencontre à 50 mètres, la température du fond étant 3°,15.

Les bassins de ce dernier type possèdent une température remarquable constante; d'août à avril la variation thermique de la couche abyssale du Skjerstad n'est que de 0°,13!

Deux degrés et demi de latitude, plus au nord, en Finmark, à l'extrémité supérieure du Porsangerfjord, se trouve un bassin également presque fermé, où, par 90 mètres de fond, en plein été, on a relevé l'invraisemblable température de — 1°,02.

Un sondage exécuté le 24 août 1900 dans cette nappe a donné les résultats suivants :

Profondeur.	Température.	Salure.		
Surface	7°	moins de	32	p. 1 000
20 mètres	4°,13	—	33,51	—
50 —	— 0°,07	—	34,24	—
90 —	— 1°,02	—	34,29	—

M. Nordgaard attribue cette basse température au concours de diverses circonstances, à la pénétration du froid hivernal dans les couches profondes, à la position fermée du bassin qui interdit l'accès des eaux chaudes en profondeur, et à ce qu'en été l'action de la chaleur est arrêtée par la présence de couches de faible salure due à l'abondance des précipitations atmosphériques en cette saison. Ces conditions hydrographiques expliquent le cantonnement de la majeure partie des espèces arctiques dans les parties les plus extrêmes des fjords.

CHARLES RABOT.

La nouvelle carte d'Islande au 50 000e. — Comme nous l'avons annoncé (*La Géo.*, VII, 4, 15 avril 1903, p. 296 et XII, 1, 15 juillet 1905, p. 51), depuis 1902 la section topographique de l'état-major général danois a entrepris le lever de l'Islande.

La carte établie d'après ces opérations doit être publiée au 100 000e et au 50 000e qui est l'échelle de presque toutes les minutes. L'édition au 100 000e comptera 115 feuilles, celle au 50 000e quatre fois plus, chaque feuille du 100 000e comprenant quatre feuilles au 50 000e dites quarts de feuille.

Vingt-cinq feuilles au 50 000e qui viennent de paraître donnent une excellente idée de l'œuvre de l'état-major de Copenhague. Sans contredit, les topographes danois ont produit la carte, à grande échelle, d'un pays montagneux, la plus belle, la plus claire et la plus complète qui ait jamais été dressée.

Le relief est figuré par des courbes équidistantes de 20 mètres et par des hachures dans les régions escarpées, brunes dans les régions dépouillées de glaciation, bleues dans celles soumises à la glaciation. Dans ce mode de représentation

des formes de terrain les officiers danois se sont évidemment inspirés de la carte de Suisse dite de Siegfried. S'ils n'ont pas adopté les teintes moelleuses de leur modèle et s'ils ont donné au relief une certaine dureté, c'est que les montagnes de la grande île du nord ont des formes topographiques beaucoup plus frustes et plus brusques que les Alpes; par suite leur figuré exige pour être exact de très fortes oppositions.

Par l'abondance des renseignements sur la nature du terrain, sur le tapis végétal et sur le régime des eaux la nouvelle carte d'Islande se place hors pair. Grâce à une grande variété de teintes et de signes conventionnels, elle figure les divers terrains, gros blocs, éboulis, « clapiers », argiles, graviers, galets, sables, dunes, sols mouillés, enfin les deux espèces principales de laves (*Apalhraun*, laves cordées et *Hellurhaun*, laves plates); cette carte topographiques devient ainsi presque une carte géologique. Le tapis végétal, si maigre en Islande est traité avec non moins de détails. Enfin, le degré de torrentialité des cours d'eau est soigneusement indiqué.

Vingt des feuilles publiées concernent la côte méridionale de l'île depuis le Hornafjord jusqu'à Portland; elles comprennent par suite tout le versant méridional du Vatnajökull et une partie de la lisière sud du Myrdalsjökull. La vingt et unième feuille représente l'archipel des Vestmanna. La section topographique de l'état-major général danois a en outre publié une carte au 25000e des environs de Reykjavik et de Hapnafjord et des plans de ces deux villes au 5000e.

Les feuilles de la lisière méridionale du Vatnajökull présentent un intérêt de premier ordre pour le géographe et la géologue. Mieux que toute description, l'examen de ces cartes montre l'intensité et la modalité du phénomène glaciaire en Islande, non moins que la puissance d'alluvionnement et les colossales divagations dont sont susceptibles les torrents issus de ces appareils de dimensions énormes. La si curieuse genèse de la plage qui constitue la plus grande partie de la côte sud de l'Islande apparait schématisée sur ces feuilles.

L'œuvre accomplie par la section topographique de l'état-major général danois est d'autant plus digne d'admiration que les conditions dans lesquelles elle a opéré sont plus difficiles. Le versant méridional du Vatnajökull sur lequel ont porté principalement les levers, est un atroce désert, presque toujours embrumé, coupé de torrents formidables et dénué de ressources alimentaires. C'est une des régions les plus inhospitalières du nord. Il est donc légitime de féliciter hautement le colonel Momberg, chef de la section et ses collaborateurs du magnifique résultat qu'ils ont obtenu.

CHARLES RABOT.

AFRIQUE

Le mouvement commercial de Tanger, de Tetuan, et, d'El Araïch en 1905[1]. — En 1905 le mouvement commercial avec l'étranger des trois ports de Tanger, Tetuan et El Araïch, a fait un progrès notable, s'élevant à 34,7 millions de francs contre

1. Diplom. and Consul. Rep. Ann.-Ser. n° 3597. Morocco, *Trade of Consular District of Tangier for the year 1905*. Foreign Office, mai 1906.

30,6 l'année précédente. Le tableau suivant montre la part de chaque nation dans le chiffre des affaires et ses progrès ou pertes en 1905 :

	Commerce total en 1905. en milliers de francs	Pourcentage en 1905.	Pourcentage en 1904.
Grande-Bretagne	11,795	34	39
France	11,187	32,25	25
Espagne	3,868	11	10,25
Italie	2,289	6,75	2,75
Allemagne	1,767	5,5	9,5
Belgique	1,386	5,5	2,5
Autres pays	1,213	7	11

Le progrès du commerce français est particulièrement remarquable. Si nous venons au second rang dans le mouvement global, nous tenons le premier à l'importation. 9,2 millions contre 9 millions à la Grande-Bretagne. Notons également les progrès des Italiens et des Belges.

En 1905 le port de Tanger a été fréquenté par 1 367 navires jaugeant 707 957 tonnes dont 1 202 vapeurs représentant 701 305 tonnes. Le pourcentage de chaque pavillon quant au tonnage est de :

34,75	pour l'Angleterre.
23,50	pour la France.
18,75	pour l'Espagne.
15,50	pour l'Allemagne.
7,50	pour les autres nations.

La même année, à El Araïch 249 navires (94 831 tonnes) sont entrés et sortis, dont 108 anglais, 52 français, 37 espagnols, 30 allemands, 15 italiens.

Tetuan a reçu 94 navires anglais (12 064 t.), 45 français (21 218 t.), 12 italiens (6 999 t.), 67 espagnols (2 491 t.). CHARLES RABOT.

La population de Tanger[1]. — D'après le dernier rapport consulaire anglais, la population de Tanger s'élèverait à 40 000 âmes environ, se décomposant ainsi approximativement :

Indigènes	33 000	
Espagnols	5 500	
Anglais	548	
Français	550	en rapide augmentation.
Allemands	71	
Italiens	132	
Autres nations	100	

CH. R.

1. Diplom. and Consul. Rep. — Ann. Ser. — n° 3597. Morocco. *Trade of Consular District of Tangier for the year 1905*. Foreign Office. mai 1906, p. 15.

Exploration de M. R. Chudeau dans l'Afrique centrale. — Le secrétaire de la Rédaction a reçu de M. Chudeau l'intéressante lettre suivante datée de N'Guigmi, le 7 mars 1906 :

« Je viens de faire la route Zinder-Gouni-Kouloua (à quelques kilomètres au sud de Kologo, village abandonné, marqué sur la carte du ministère des Colonies au 2 000 000°). Je compte au retour passer par Gourselik, Gouré, le Koutoun et l'Alakos, Zinder d'où je suivrai probablement la ligne d'étapes jusqu'à Dakar.

« De Zinder jusqu'à mi-chemin entre Chirmlak et Myréh on traverse une série de collines de sable d'où émergent des saillies rocheuses, la plupart éruptives ; ces saillies forment deux groupes principaux.: le premier autour de Zinder constitue au moins la partie nord du Demaghérim ; le second autour de Gouré, le Monuyo. J'avais déjà vu ces formations de sable et ces routes en « montagnes russes » entre Ouamé, Zinder et Merria. Je viens de les suivre pendant 260 kilomètres et j'ai pu me rendre un compte exact de leur topographie : ces collines ont souvent une forme en croissant à concavité tournée vers l'ouest ; leur flanc oriental est à pente douce, l'autre à pente assez rapide. Ce sont bien les caractères des dunes, mais ce sont des dunes mortes, fixées par la végétation et dont les contours ont été adoucis par l'érosion pluviale. Au voisinage des massifs éruptifs imperméables l'eau de pluie acquiert de la vitesse, les caractères de l'*Erg* sont très atténués bien qu'encore reconnaissables et un réseau hydrographique commence à se dessiner. Il semble que l'ancien réseau hydrographique, antérieur à la formation des dunes, tende à se reconstituer, Gautier à rencontré un second Erg mort dans la boucle du Niger et il semble me souvenir que Rohlfs a fait la même constatation dans la région du Tchad : j'ai d'ailleurs pu constater ces jours-ci que la petite chaine de dunes qui borde la rive ouest du Tchad est couverte de brousse. Il est donc établi que vers le 14° de Lat. N. le Soudan a gagné sur le Sahara. Il est difficile de savoir si ce mouvement continue ; d'après Barth — et son récit est confirmé par l'abondance des ruines, — Gouré était un centre important avec de l'eau en grande quantité ; c'est actuellement un pauvre village dont les puits ont un débit assez faible ; à Zinder une source qui existait il y a quelques années, est tarie.

« Ces derniers faits peuvent être attribués à ces périodes d'une trentaine d'années dont la météorologie semble bien indiquer l'existence ; ils peuvent aussi tenir aux variations séculaires du climat comme la fixation de l'Erg où j'ai vu des arbres de 1 m. 60 de diamètre.

« Dans le Tanezrouft d'In-Azaoua, malgré des cours assez nombreux et du sable partout, il n'y a pas de dunes ; tout au plus la base de quelques hauteurs commence-t-elle à s'ensabler. Ce serait donc un désert récent. A l'ouest d'Agadez, dans une région franchement sèche et inhabitable, nous avons rencontré les ruines d'un gros village qui, d'après la tradition, aurait disparu, il y a moins de mille ans. Tout cela indique bien des changements peu anciens, mais ne permet guère de savoir si notre colonie entre le Tchad et le Niger va devenir moins pauvre ou retourner au désert.

« Après la traversée de l'Erg, on rencontre une région gréseuse, plate assez analogue au Tegama. Des cuvettes de 5 à 600 mètres de diamètre et d'une dizaine de

mètres de profondeur, à parois assez abruptes, très différentes des mares du Tegama peu profondes, alignées suivant des vallées, me font hésiter à attribuer cette région au crétacé. Je ne m'explique pas non plus l'origine de ces dépressions à moins d'une couche soluble sous-jointe?

« Quant au Tchad il n'existe plus à N'Guigmi non plus qu'à Kouloua et pour trouver la nappe lacustre, il faudrait aller au moins à 80 kilomètres au sud. Son recul a été rapide; il y a dix-huit mois on est venu à Kouloua en baleinière; l'itinéraire d'il y a un an, porte autour de N'Guigmi, l'indication de vases molles et de flaques d'eau. Nachtigal signalait déjà la fréquence des variations de contour du lac et l'application qu'il en donne paraît acceptable; l'émissaire du Tchad, le Bahr-el-Ghazal, serait plus ou moins obstrué par les alluvions du Chari. Il faudrait faire le tour du Tchad et je n'en ai pas le temps. Quelques vieillards boudouma ont entendu dire dans leur enfance que le lac s'était retiré rapidement et était revenu quelques années après. La nappe phréatique est, d'ailleurs, peu profonde : les puits ont à peine un mètre. Les graminées se développent très bien sur la surface abandonnée par le Tchad et de beaux troupeaux de bœufs profitent de ces nouvelles prairies. Un champ de coton, près de N'Guigmi a très bonne apparence et si les transports étaient possibles, permettrait d'entrevoir une grande extension de cette importante culture, qui n'est possible qu'en petit dans le Demagherim et le Mounyo.

« R. CHUDEAU ».

Mission de Calassanti-Motylinski au Hoggar. — M. de Calassanti-Motylinski, professeur de la chaire publique d'arabe à Constantine, est parti pour le Hoggar, le 24 mars dernier, avec une mission du gouvernement général de l'Algérie, du ministère de l'Instruction publique et de l'Institut.

Depuis au moins vingt ans, M. de Calassanti-Motylinski s'est adonné à l'étude des dialectes berbères parlés en Tunisie, en Tripolitaine, et dans l'extrême Sud-Algérien. Au cours d'un séjour de six années au Mzab et dans le cercle de Ghardaïa, il est entré en relations avec des Touareg du Hoggar, il a su conserver avec eux d'excellents rapports et s'est rendu maître de leur langue. A la suite du voyage de M. E. Gautier, M. de Motylinski conçut le dessein de compléter l'œuvre des missions qui venaient de parcourir récemment le Sahara et qui ont rapporté des documents précieux pour la connaissance topographique, géologique et zoologique de cette région. Si fructueuses qu'aient été ces explorations, elles n'ont rien fourni sur la linguistique et n'ont pu qu'effleurer la question sociologique. Un séjour de quelques mois au milieu des Touareg Hoggar permettra à ce voyageur, grâce à sa connaissance approfondie des dialectes berbères, d'étudier sur place la langue, les mœurs et les institutions de ces Berbères nomades.

Cette mission sera, en somme, la suite naturelle et le complément, pour la linguistique et la sociologie, de celle qu'a remplie si simplement et si brillamment M. E. Gautier.

M. de Motylinski ne pense pas pouvoir être de retour avant la fin d'octobre. A l'aller, son itinéraire est le suivant :

Constantine, Touggourt, Guerara, Ghardaïa, Ouargla, In Salah, Hoggar (Tit et Tamanghasset).

Son voyage de retour s'effectuera par In Salah, Beni Ounif et le Touat.

Les recherches du vaillant professeur porteront particulièrement sur le tamahek, du Hoggar, avec textes et vocabulaires, d'après la méthode analytique et comparative de M. René Basset. Il se propose également de recueillir le plus grand nombre de textes possible relatifs à la vie intérieure, et aux relations extérieures des Touareg (en tamahek avec traduction française en regard). Il rapportera, enfin, de ce voyage une moisson assez riche de documents pour publier une étude générale sur les Touareg Hoggar, qui sera accueillie avec autant de faveur par les géographes que par les officiers de nos compagnies sahariennes.

M. de Motylinski est arrivé à In Salah le 26 avril, en passant par Haci Djemel, Inifel, l'oued Moussa ben Yaïcha, Aïn Guettara et Foggaret. Le 11 mai il est reparti pour Tamen Chanet d'où il se propose d'explorer les campements touareg qui sont dans le voisinage de la Koudia. Selon toutes probabilités à la fin de mai il a dû atteindre le Hoggar. HELLER.

La situation des territoires de protectorat allemands d'Afrique. — Les colonies que les Allemands possèdent en Afrique ne leur ont pas donné jusqu'ici toutes les satisfactions qu'ils en attendaient. Les rapports annuels que publient les gouverneurs des divers territoires de protectorat sur les progrès réalisés pendant l'exercice ont, d'année en année, affirmé avec une force croissante leur foi dans l'avenir, mais l'examen des chiffres et des détails contenus dans ces documents était loin de laisser la même impression. Les rapports qui viennent d'être publiés pour 1904-1905 (du 1er avril 1904 au 31 mars 1905) ne témoignent pas d'un enthousiasme officiel aussi accentué [1].

La principale difficulté que les Allemands ont rencontrée est venue des populations indigènes qui se sont, en général, assez mal pliées à leur autorité. Dans l'Afrique sud-occidentale, ils ont vu les progrès de leur colonisation constamment entravés par des rébellions qui, depuis 1904, ont pris un caractère particulièrement grave. A son tour l'Afrique orientale a été troublée en 1905 par des insurrections, en même temps que des soulèvements éclataient de divers côtés dans le Cameroun. Des précautions ont dû être prises au Togo dans la crainte qu'il ne vînt à s'insurger, lui aussi. Il n'a pas été trouvé opportun, en raison de l'état troublé de l'Afrique sud-occidentale, de publier un rapport sur le développement de cette colonie.

L'émigration allemande s'est très peu portée vers les possessions africaines, tandis que des groupements considérables de colons allemands se sont spontanément formés aux États-Unis, au Brésil et dans quelques autres pays. Les territoires d'Afrique ne peuvent devenir pour les Allemands des colonies de peuplement; ce sont des colonies de plantation. La statistique de 1904-1905 enregistre pour les colonies impériales d'Afrique et du Pacifique, en laissant de côté l'Afrique sud-occidentale, une population de race blanche de 4 015 personnes, en augmentation de 381 sur l'année précédente; le territoire du Sud-Ouest africain, dont il n'est pas tenu compte, est celui où résident le plus de blancs.

1. *Jahresbericht über die Entwickelung der deutschen Schutzgebiete in Afrika und der Südsee im Jahre 1904-1905.* Berlin, 1906 (avec un volume de pièces annexes).

Le commerce extérieur des territoires de protectorat allemands s'est élevé, en 1904, à l'exclusion du Sud-Ouest africain, au chiffre total de 76,1 millions de francs, comprenant les importations et les exportations; en 1903, il n'atteignait que 69,8 millions de francs. Cet excédent a été fourni pour la presque totalité par l'Afrique orientale, dont le commerce s'est accru durant cette période de 6,2 millions de francs.

Malgré les quelques progrès que dénotent ces chiffres, tant pour la population que pour le commerce, ce ne sont encore là que de maigres résultats, et les colonies allemandes ne pourront recevoir le développement dont elles sont susceptibles que du jour où la pacification y sera obtenue. Elles peuvent jouer plus tard un rôle important sur le marché et produire en quantités importantes du café, du caoutchouc, des huiles de palme, du coprah, du tabac, du coton et beaucoup d'autres denrées. Aussi le gouvernement allemand s'efforce-t-il, avec raison, de favoriser et de développer l'agriculture dans ses possessions africaines.

Parmi les organismes scientifiques qui ont été créés dans ce but dans les colonies allemandes, il faut citer l'Institut biologique agricole Amani, dans l'Afrique orientale. De nouveaux bâtiments dont la construction a été commencée et est à peu près terminée comprennent un laboratoire de chimie, une bibliothèque, une maison pour le directeur et un hôpital pour les indigènes. On a déjà défriché et planté pour la plus grande partie une superficie de 52 hectares. Le personnel a été augmenté d'un assistant pour la botanique.

L'ancien jardin d'essais de Dar-es-Salam a été ouvert comme jardin public, sous la condition que les espèces qui ont été plantées dans les dernières années à titre d'essai seraient respectées.

La station de culture de Kouai est de plus en plus organisée comme une ferme modèle. Pour le moment on s'y adonne surtout à l'élevage du bétail, porcs et chevaux principalement, puis bœufs et moutons. En second lieu, on s'y occupe de la culture des pommes de terre et des légumes. La culture du blé pourra y prendre une plus grande importance, lorsque Kouai sera joint au chemin de fer de l'Usambara. Les plantations de caoutchouc sont faites dans la réserve forestière voisine et dépendent de l'administration des forêts.

Les publications de l'Institut Amani paraissent dans des rapports soit sur l'Afrique orientale allemande, soit sur le poste d'Usambara, et depuis le 1er janvier 1905, dans une revue particulière, *Der Pflanzer*.

La station de Mombo s'est principalement attachée à la culture du coton. Environ 11 hectares avaient été plantés en cotonniers, et principalement en variétés d'Égypte; on a récolté 45,5 quintaux de coton. Les défrichements nouveaux devaient permettre d'étendre cette culture à la fin même de l'année sur environ 56 hectares.

De nombreuses recherches ont été entreprises au même institut sur la transmission des maladies par les moustiques et autres insectes. Au laboratoire de chimie, on fait des analyses d'eaux, de caoutchouc, de gomme, de minéraux. C'est ainsi qu'un essai fit reconnaître dans un minerai la présence de l'urane.

Le gouvernement allemand a aussi créé au Cameroun divers organismes des-

tinés à favoriser le développement de l'agriculture. De nouvelles stations agricoles ont été organisées. A peu près chaque circonscription administrative entretient maintenant une ferme, où l'on cultive les plantes indigènes et des légumes d'Europe. Plusieurs stations nourrissent aujourd'hui complètement leur personnel noir, soldats et travailleurs.

Depuis l'achèvement d'un laboratoire dépendant de l'administration du jardin botanique, on a aujourd'hui un institut qui comprend deux sections, l'une de botanique et l'autre de biologie et de chimie.

Les essais de plantations de thé et de quinquina ont été continués et développés à Buea. Une nouvelle plantation de quinquina a été faite au-dessus de Buea, à l'altitude d'environ 1 800 mètres. A l'instigation du gouvernement tous les fonctionnaires de district ont créé aussi des jardins d'essais, non seulement dans la région côtière, mais aussi à l'intérieur, à Lolodorf, à Yaunde, à Tinto, à Yoko, à Banyo et jusqu'à Garua. Les divers postes se livrent plus ou moins à l'élevage du bétail. Les troupeaux des stations de Yaunde, d'Edea et de Lolodorf ont parfaitement réussi. Ebolowa paraît très propice pour l'élevage des chevaux et des bœufs.

Dans le Togoland le jardin d'essais de Lome sert surtout à récolter des graines des grands arbres des différentes essences. Les administrateurs des districts et des stations peuvent s'y procurer les graines de *Terminalia Catappa* (Badamier), de *Tectona grandis* et de *Casuarina equisetifolia*. Dans les districts de l'intérieur, on a fait des essais de plantes utiles qui ont donné généralement de bons résultats. Mais bien des améliorations sont encore à réaliser. Il serait nécessaire que l'administration des forêts du territoire du Togo exerçât un contrôle sur les bois indigènes et sur les cultures de kola, de cacao et des diverses lianes à caoutchouc. On signale aussi comme indispensable la création d'une école d'agriculture pour les indigènes où ils apprendraient à cultiver d'une façon rationnelle les diverses plantes utiles aujourd'hui cultivées sans méthode, notamment le palmier à huile, le coton, le maïs, les haricots, le riz, le sorgho, l'igname et beaucoup d'autres espèces encore.

Si le gouvernement allemand persiste dans cette voie et continue à développer dans ses possessions d'Afrique les institutions capables de donner une impulsion plus forte à l'agriculture, ces colonies qui n'ont pas encore donné leur mesure, pourront, sans doute, un jour procurer à la métropole, quand la sécurité y sera rétablie, de sérieux avantages économiques. G. REGELSPERGER.

AMÉRIQUE

Une monographie de l'Alaska. — Comme nous l'indiquions récemment[1], la moitié de l'immense territoire que forme l'Alaska a été aujourd'hui reconnue. Les résultats de cette enquête scientifique se trouvent consignés dans un très grand nombre de rapports publiés principalement par le *Geological Survey* des États-Unis, par le *Coast and Geodosic Survey* et par le département de la Guerre. Une centaine pour le moins ont paru dans ces dix dernières années et combien volumineux pour la plupart! Aussi bien, une coordination synthétique de tous ces matériaux, résu-

1. *La Géographie*, XIII, 4. 15 avril 1906, p. 309.

mant l'état actuel de nos connaissances dans cette partie de l'Amérique, était-elle vivement souhaitée. Le monde savant accueillera donc avec une faveur particulière la belle monographie géographique et géologique de l'Alaska que vient de faire paraître M. Alfred H. Brooks, avec le concours de M. Cleveland Abbe *jun.*, dans la série des *Professional Papers* du *Geological Survey* des États-Unis [1]. Nul mieux que M. A. H. Brooks qui a pris une si large part à l'exploration de l'Alaska ne pouvait avec plus d'autorité présenter un tableau de nos connaissances sur ce pays. Cette monographie est accompagnée d'une carte générale de l'Alaska au 2500000e [2] d'après les levers les plus récents, d'un itinéraire inédit au 625000e à travers la région comprise entre l'embouchure de la Sushitna dans le Cook Inlet et Rampart, sur le Yukon. [Cette feuille représente le versant nord-ouest des monts Mac-Kinley (6090 m.) et Foraker (5130 m.).] Parmi les autres documents graphiques les plus importants de cet ouvrage, signalons deux cartes géologiques de l'Alaska résumant les résultats des diverses missions du *Geological Survey*, une troisième représentant la distribution de la glaciation pendant le Pléistocène et à l'époque actuelle, enfin une quatrième figurant les aires occupées par la végétation forestière et par les toundras.

Comme l'ouest des États-Unis et du Canada, l'Alaska comprend quatre régions naturelles : 1° un puissant relief couvrant la zone littorale du Pacifique et se divisant en deux chaînes, l'une côtière (*Coast Range*), l'autre intérieur (*Alaska Range*); 2° un « plateau central » embrassant la plus grande partie du bassin du Yukon, avec la presqu'île Seward, et devenant, dans les vallées inférieures du Yukon et du Kuskowin, une immense plaine côtière parsemée de massifs de collines dont quelques-uns d'origine volcanique, comme celui situé au nord-est du delta de Yukon; 3° un second relief prolongement des Montagnes Rocheuses (monts Endicott); 4° de grandes plaines s'étendant au nord et à l'est de ce système montagneux dans le bassin de l'océan Glacial.

Le relief pacifique appartient en grande partie à la classe des montagnes d'érosion. Il est le résultat de la surrection d'une ancienne pénéplaine que les agents de la dynamique externe ont découpée à la suite du déplacement du niveau de base. Cette surrection ne s'est pas produite partout avec la même ampleur, et c'est à cette circonstance comme à la dureté des roches qui les constituent et que n'a pu entamer l'érosion, que le Saint-Élie et le Mac-Kinley doivent leur altitude de 5 à 6000 mètres. M. Brooks attribue à ce dernier facteur une importance prépondérante, la plupart des cimes culminantes de l'Alaska seraient, à son avis, des *monadnocks*, c'est-à dire des protubérances isolées respectées par l'érosion en raison de la dureté de leurs matériaux. Le volcanisme a également contribué à la formation du relief dans quelques localités (mont Wrangel, îles Aléoutiennes et divers cratères isolés tels que le mont Edgecumbe).

Le plateau du Yukon est une pénéplaine disséquée par l'érosion, et les plaines côtières, le produit de l'alluvionnement par les grands fleuves avec le concours d'un

1. U. S. Geological Survey. Professionnal Paper n° 45. *The geography and geology of Alaska. a summary of existing knowledge by* Alfred H. Brooks *with a section on climate* by Cleveland Abbe. Jr. *and a topographic map and description thereof by* R. U. Goode. Washington, 1906.

2. Un tirage de cette carte a été antérieurement publié dans le *National Geographic Magazine*, XV, 5, mai 1904, Washington.

mouvement négatif. Le vaste bassin connu sous le nom de *Yukon Plats*, long de 320 kilomètres et large de 60 à 160 kilomètres, d'une superficie de 51 000 k² que traverse le Yukon en amont de Rampart, serait dû à un déplacement local du niveau de base. A Rampart un plissement de l'écorce terrestre se serait produit et les nouvelles conditions hydrographiques établies à la suite de ce mouvement tectonique auraient déterminé une puissante érosion dans l'épaisseur du plateau. De semblables bassins dus aux mêmes influences génétiques se rencontrent dans plusieurs autres vallées de l'Alaska.

La configuration actuelle de l'Alaska est toute récente. C'est seulement à la fin du Pliocène ou même au début du Pléistocène, d'après M. Brooks, que cette région aurait subi le déplacement en masse qui lui a donné son facies, déplacement d'une amplitude inégale suivant les régions et intermittent. Le changement de niveau de base paraît avoir été très lent, comme l'indique la persistance, jusqu'à l'époque actuelle, d'anciennes lignes de drainage déterminées par une topographie antérieure. Le cours du Yukon était alors ce qu'il est aujourd'hui, dans ses parties moyennes et supérieures, tandis que son bassin supérieur s'écoulait directement vers le Pacifique par les vallées occupées aujourd'hui par l'Alsek et la White River. Les glaciers s'établirent ensuite dans la zone montagneuse, principalement dans le sud-est, où ils suivirent, d'après G. K. Gilbert, des vallées déjà existantes.

Après avoir précédemment cru à une émersion post-glaciaire très marquée, aujourd'hui M. Brooks tend à penser que le phénomène des terrasses dérive d'une variation dans la puissance des cours d'eau, sans toutefois abandonner absolument sa première conception. Seulement l'émersion n'aurait été accusée que dans le nord et l'intérieur du pays.

Aujourd'hui, d'après G. K. Gilbert[1], la glaciation occupe encore une surface considérable, de 38 000 à 52 000 k², localisée presque entièrement dans le relief pacifique. En dehors de cette région il n'existe que quelques glaciers morts, vestiges des appareils pléistocènes dans les monts Endicott et dans la presqu'île Seward. D'un versant à l'autre de la chaîne pacifique l'intensité de la glaciation présente une différence considérable. Alors que sur la face sud du massif exposée aux influences océaniques, les glaciers descendent jusqu'au niveau de la mer, sur le versant continental tourné au nord, ils s'arrêtent à l'altitude de 1 200 à 1 500 mètres Au Saint-Elie la ligne du névé passe à 600 mètres sur le revers sud et à 1 800 mètres sur la face nord. Dans la chaîne alaskienne on observe des écarts pareils entre les versants, suivant leur exposition aux influences océaniques ou continentales. Au sud et à l'est les glaciers de ce relief s'arrêtent vers 300 mètres et la ligne des neiges passe entre 1 350 et 1 500 mètres, tandis qu'à l'ouest et au nord les premiers ne dépassent pas 750 mètres et la seconde 2 250-2 400 mètres. La limite de la végétation forestière suit une ligne parallèle. Les pentes méridionales et orientales de la chaîne alaskienne du Cook Inlet sont couvertes d'une magnifique forêt et de superbes pâturages, un véritable parc anglais. De ce côté les bois s'arrêtent à l'altitude de 360 mètres, entre 1 000 et 1 200 mètres sur les autres versants continentaux.

CHARLES RABOT.

1. Harriman Alaska Expedition, vol. III, *Glaciers*, Doubleday, Page a. C°, New-York, 1904.

Actions géologiques des débâcles sur le Yukon. — Dans un précédent article (*La Géographie*, XIII, I, 15 janv. 1906, p. 48), nous avons appelé l'attention sur les actions géologiques dues aux débâcles sur les cours d'eau de Laponie. Sur les rives du Yukon, le grand fleuve de l'Alaska, les glaces en dérive exercent également des dégradations très importantes et des alluvionnements considérables; d'autant qu'à Fort-Gibbons, le débit du fleuve est à cette époque de trois millions de tonnes à la minute et que la glace mesure une épaisseur de 1 m. 50. Les belles photographies prises par le capitaine George S. Gibbs, du *Signal Corps* de l'armée des États-Unis et publiées par le *National Geographic Magazine* (Washington, XVII, 5, mai 1906, p. 268) sont à cet égard très instructives. En même temps que se produit le départ des glaces le Yukon, éprouve une crue très forte pendant deux à trois semaines, qui érode profondément les berges boisées. Des glissements considérables de terrain se produisent alors et des millions de « cordes » de bois se trouvent jetés dans le fleuve et entraînés par lui jusqu'à l'Océan. Les débâcles sont un phénomène annuel dans toute la zone boréale et, doivent par suite être considérées comme un puissant agent de la morphologie terrestre.

CHARLES RABOT.

AUSTRALASIE

La double île d'Ambon. — L'île d'Ambon se compose de deux parties reliées par une étroite bande de terrains alluvionnaires élevée de 3 à 5 mètres au-dessus du niveau de la mer, et large de 1 200 mètres appelée isthme de Paso. La partie septentrionale, la plus grande (613 k²) s'appelle Hitou, tandis que la partie méridionale (148 k²) porte le nom de Leitimor.

Cette île fait partie de l'archipel des Moluques, et se trouve au sud-ouest de Céram, entre 3° 29′ et 3° 48′ de Lat. S., et, entre 127° 54, et 128° 21′ de Long. E. de Gr. Elle a été étudiée au point de vue topographique et géologique par M. le Dr Verbeck qui en a publié récemment une superbe monographie en hollandais et en français [1].

Seule la partie méridionale de l'île a été l'objet d'un lever détaillé à l'échelle du 20 000e; de la partie septentrionale il n'a été relevé que les contours et un certain nombre d'itinéraires.

Leitimor est presque entièrement montagneuse, et, ne renferme que quatre plaines alluviales de quelque étendue. Le point le plus élevé, le Gounouny Horiel, atteint 562 mètres. Hitou est également montagneuse excepté dans la partie centrale. Les montagnes de l'ouest comprennent le massif du Latoua (882 m.) et celui du Loumou-loumou; à l'est il y a le Salahoutou (1 027 m.) formé de roches éruptives.

Les rivières, longues tout au plus de 8 ou 9 kilomètres, roulent cependant des masses d'eau considérables à l'époque des pluies, de mai à août. C'est que la moyenne annuelle des précipitations atteint 3 625 millimètres au chef-lieu de l'île, et se répartit comme il suit pour les mois de l'été : mai 536; juin 644; juillet 624;

1. Verbeek, *Description géologique de l'île d'Ambon*. 1 vol. de texte et 1 atlas. Batavia, Imprimerie de l'État, 1905.

août 437. Aussi n'est-il pas étonnant que l'île soit presque entièrement recouverte d'épaisses forêts.

Pour ce qui concerne la géologie, l'ouvrage contient une description détaillée de très nombreux échantillons minéralogiques rapportés de l'île.

Dans plusieurs points de Léitimor, la péridotite vient au jour (mont Horiel, mont Nona). La teinte est d'un vert sombre, allant presque jusqu'au noir. Les affleurements de diabase, sont assez rares. On trouve au sud du chef-lieu, Ambon, un vaste terrain granitique, ainsi que, d'ailleurs, sur d'autres points. Il est recouvert, dans le nord de Leitimor par des grès, appartenant probablement au terrain pri maire supérieur; il se pourrait, toutefois, que la découverte de nouveaux fossiles conduisît à rapporter ce terrain au Trias. La direction et l'inclinaison des couches font voir que ce terrain a été plissé.

Les roches éruptives occupent une grande étendue. Leur composition est très diverse : ce sont pour la plupart des roches porphyriques, à pâte fine, dans lesquelles se trouvent de grands cristaux.

Des sédiments appartenant au Tertiaire supérieur se rencontrent sur toute la côte nord et est. Les couches, horizontàles, consistent en débris de roches éruptives ou sédimentaires, alternant avec des calcaires coralliens et à foraminifères.

Les dépôts récents n'ont qu'une faible étendue. Ils constituent la plaine où est située la ville d'Ambon.

La constitution géologique de Hitou a été moins étudiée. Elle est semblable à celle de Leitimor, sauf que le terrain gréseux n'apparaît nulle part, soit qu'il fasse défaut, soit qu'il ait été recouvert entièrement par les dépôts plus récents. Les sédiments tertiaires forment une grande partie de la surface de l'île, et recouvrent la plupart des formations plus anciennes.

L'île d'Ambon est le témoin d'une terre beaucoup plus étendue qui s'est affaissée, et dont l'emplacement est occupée par la très profonde mer de Banda. Les côtes de l'île correspondent donc à des lignes de fracture. Les bords de la baie d'Ambon doivent aussi être considérés comme des lignes de fracture.

Ces phénomènes tectoniques ont eu pour conséquence des tremblements de terre nombreux. L'un des plus violents a été celui du 6 janvier 1898; il a été attribué à une dislocation le long d'une ancienne faille en travers de l'île d'Ambon. Les mouvements oscillatoires affectent soit la direction nord-est sud-ouest, soit la direction nord-ouest sud-est dans ce dernier cas, on doit noter que les effets sont beaucoup plus intenses.

JOSEPH SOUL.

GÉOGRAPHIE HISTORIQUE

Ressemblance remarquable relevée entre le globe de Rouen et la carte de 1554 dite de Gastaldi. — Ayant remarqué une légende identique relative à la séparation entre l'Asie et l'Amérique sur le globe de Rouen[1] et sur la carte de 1554 dite de Gas-

1. Voir : Marcel G., *Note sur une sphère terrestre en cuivre*, Rouen, 1891 et *Remarkable Map*, Amsterdam, 1894.

taldi, j'ai comparé minutieusement ces deux documents. Cette opération m'a conduit à reconnaître que le globe et la carte en question présentaient entre eux une remarquable ressemblance qui paraît avoir jusqu'ici passé inaperçue.

Cette ressemblance existe, d'une part, dans la position et l'étendue des continents comme des îles, sauf pour quelques cas dont il sera question plus loin, de l'autre dans la nomenclature et dans presque toutes les légendes dont ces deux pièces sont abondamment pourvues.

Seulement dans trois régions on observe des différences que nous indiquerons rapidement. En premier lieu, le globe possède un dessin beaucoup plus soigné de la côte nord d'Asie; dans cette région il indique sept fleuves et donne les noms suivants : *Belor regio*, *Cotã* [*n*], *Carcã Suchur* et *Chincintal regio*, ainsi que les *Montes Ripheos*, qui manquent sur la carte de 1554. De plus, on y voit inscrit le nom de l'île anonyme du détroit d'Anian : *Sipago*. En second lieu, le sud-est de l'Asie est dessiné plus nettement sur le globe, avec beaucoup plus d'îles et une nomenclature un peu différente :

	Globe :	Carte :
	Badau	*Cepeum insul.*
	Ambyon.	*Jns. de hõbres brancos.*
	Caphy.	*Jns. de gomes de queira.*
	Criamia.	*Selamia.*
Sous Timor :	*Riacaia.*	manquent.
	Jor.	
	Bagoz.	

La carte de Gastaldi ne contient pas la légende relative à *Java maior* :

Java maior vocant incole Iar cuius portus est parribam fretũm ipsum inter Javam et Samotram vocant Sũdã.

La troisième différence que j'ai relevée entre les deux documents concerne le Grönland et le Labrador. Sur la carte, le Labrador est coupé au nord du lac de Gamas par une côte nord-sud, alors que sur le globe il se termine par trois longues presqu'îles précédées d'une île, *Terra Corterealis*, munie d'une légende, qui pourrait aider à découvrir le document, sur lequel l'auteur inconnu du globe a copié cette partie et que je n'ai pas pu jusqu'ici trouver. Cette légende est ainsi conçue : *Fretum Arcticu*[*m*] *per quod Lusitani in Orientem et ad Jndos et Molucas nauigare cognati sunt.* Au nord de cette légende, au-dessus du cercle arctique, est figuré le Grönland. La presqu'île de l'ouest avec la légende : *Quii populi ad quos Joannes Sicovus Danus peruenit anno 1476*, fait défaut sur la carte. Comme il serait trop long d'énumérer toutes les ressemblances, parfois très intéressantes que présentent le globe et la carte en question, je me bornerai à quelques-unes, particulièrement curieuses. Celle qui m'a frappé le plus et qui m'a conduit à comparer minutieusement les deux documents concerne le détroit qui sépare l'Asie de l'Amérique, détroit très large, bordé de côtes coupées en ligne droite suivant une direction pour ainsi dire nord-sud, et expliqué par une légende curieuse : *Hoc loco secuti sumus recentiores hanc partem verius a continenti separantes.* La seconde analogie, la plus remarquable, est générale et est relative au dessin des fleuves, « dont tous

les estuaires sont de véritables bras de mer », comme me l'a fait remarquer M. G. Marcel.

Quelque grande que soit la ressemblance entre ces deux pièces, elle ne nous donne pas de base pour connaître l'auteur, non plus que la date du globe de Rouen, l'auteur de la carte de 1554 n'étant pas connu en toute certitude. Quoi qu'il en soit, j'incline à croire que le globe de Rouen a été copié sur la carte attribuée à Gastaldi, sauf pour le Labrador et le Grönland. COMTE P. TELEKI.

Paris, 27 mars 1906.

ENSEIGNEMENT DE LA GÉOGRAPHIE

La géographie à l'Université d'Oxford. — Il y a moins de vingt ans, la géographie n'était pas représentée à l'Université d'Oxford comme science indépendante. En 1887, la coopération de la Société Royale de Géographie et de l'Université aboutit à la fondation d'une chaire, occupée jusqu'à l'an dernier par l'éminent géographe H. J. Mackinder, dont l'ouvrage, *Britain and the British Seas*, est si universellement apprécié [1].

En 1899, la même collaboration féconde établit *the School of Geography*, véritable institut doté de quatre chaires, celle de géographie générale occupée depuis l'an dernier par M. Herbertson qui a pris à la même date la succession de M. Mackinder à la direction de l'institut; celle de géographie ancienne avec M. Grundy; celle d'histoire de la géographie avec M. Beazley; celle de topographie et levés sur le terrain avec M. Mackensie, du corps des ingénieurs civils.

La durée normale des cours est d'un an; l'école délivre un diplôme supérieur et un certificat. Les candidats au diplôme sont des géographes de profession; depuis 1901, neuf ont subi cet examen avec succès, dont trois avec mention spéciale. C'est, en somme, une sorte de doctorat ès géographie, délivré avec tout l'apparat que comporte un pareil titre.

Le certificat, moins difficile et moins général, porte sur une ou plusieurs des spécialités : topographie et levés; géographie régionale, géographie physique et régionale; géographie régionale et historique, dont la réunion forme la matière du diplôme supérieur.

Une bourse de 1 500 francs est décernée chaque année par l'institut à l'un de ses élèves, membre de l'Université d'Oxford.

D'autre part, comme il est de règle en pays anglais, les frais de scolarité son élevés, surtout pour les leçons données au laboratoire ou salle des cartes. Un cours complet comporte pour les trois « *terms* » de l'année scolaire une dépense d'environ 450 francs.

L'école, aujourd'hui complètement reconnue et classée, est remarquable non seulement en ce qu'elle a implanté la géographie parmi les sujets d'études réguliers à Oxford, mais aussi parce qu'elle a provoqué la fondation de chaires de géographie à Cambridge, à l'Université de Londres et dans plusieurs universités du centre, telles que Birmingham, Liverpool, Manchester, qui pour n'avoir point la longue histoire

1. Vide : *Oxford school of Geography, Regulations*. University Press, 1906, 6d.

et l'universel renom de Cambridge ou d'Oxford, n'en sont pas moins des foyers vivants de science et d'art. Elles sont, d'ailleurs, d'autant plus attentives à tous les progrès qu'elles sont moins gênées par la tradition que leurs aînées.

En ce moment même, une souscription est ouverte en Écosse en vue d'obtenir les fonds pour la fondation d'une chaire de géographie à l'Université d'Édimbourg. Pour qui connaît l'émulation des Écossais et leur amour pour leurs grandes écoles, il ne fait point de doute qu'elle réussira pleinement.

Le comité de patronage de l'école de géographie d'Oxford, dans son rapport sur les progrès et l'œuvre de l'institut en 1905, fait remarquer que depuis quelques années les auditeurs aux cours de M. Mackinder sont tellement nombreux que les locaux de l'*Ashmolean Building* mis à la disposition des géographes comme salles de cours et de laboratoires, sont devenus insuffisants. Aussi les cours se font-ils dans les salles d'examens de l'université.

Ces cours généraux qui réunissent de cent à cent quarante auditeurs sont suivis par les étudiants des autres facultés. Six élèves en moyenne se consacrent à la géographie et suivent tous les cours et exercices pratiques qui conduisent au diplôme et aux différents certificats. Nous avons vu par le nombre de titres délivrés qu'une moitié environ subissent avec succès les épreuves finales.

Les trois sessions ou *terms* échelonnées d'octobre à juin comprennent chacune huit semaines de cours et sont coupées par six semaines de vacances à Noël et ix semaines à Pâques.

Chacune des vingt-quatre semaines de scolarité offre cinq heures de cours aux étudiants.

La géographie historique de l'Europe professée en 1904 pour la dernière fois par M. Mackinder comprenait cette année-là l'exposition sommaire des grands faits de l'histoire et de l'économie politique, de la science militaire médiévale et moderne, en tant que leur développement dans un pays donné s'explique par la configuration et la nature physique du sol.

En cette même année le cours de géographie ancienne portait sur la géographie stratégique de la Grèce. Celui de géographie régionale n'est pas resté confiné dans un district particulier comme pourrait l'indiquer son nom : c'est une sorte de synthèse géographique moins spéciale que le cours de morphologie terrestre. Ce dernier qui comprend, en même temps que l'étude des phénomènes généraux, l'examen détaillé de quelques types, s'accompagne de nombreuses projections, de lectures de cartes à grande échelle et de l'obligation pour l'étudiant d'exécuter une série de travaux graphiques et cartographiques en rapport avec le cours.

Un après-midi est consacré chaque semaine à des exercices de topographie sur le terrain, comme complément du cours théorique. A la fin de l'année chaque étudiant doit avoir ainsi complété le levé et la mise au net d'une portion déterminée de terrain. Il choisit à cet effet au début du cours et de concert avec le professeur l'emplacement et les limites de son travail.

Les étudiants topographes suivent aussi, en général, les cours de géodésie du professeur Dickson à l'université, et ceux d'astronomie du professeur Turner à l'observatoire, où ils font couramment des observations d'astres.

La bibliothèque est relativement importante, bien fournie de cartes et de périodiques; le laboratoire s'enrichit rapidement de modèles en relief, de cartes et de graphiques. Chaque étudiant possède sa table de travail dans la salle de la bibliothèque et peut y travailler tout le jour à son loisir. Il y rencontre très souvent les professeurs avec lesquels il engage de fréquentes conservations sur les points qui l'embarrassent ou l'intéressent particulièrement. C'est le « tutorial system » très en honneur dans les universités anglaises, qui fait vivre ensemble la plupart du temps, professeurs et élèves, au grand bénéfice des études et de l'éducation générale.

Deux fois par semaine on se réunit en « séminaire » pour l'examen et la discussion des ouvrages récemment parus.

Un élève constate dans un intéressant compte rendu[1] que ces assises familières où tous prennent part à la discussion sont un complément très efficace des autres cours et enseignements. Sous la direction précieuse du professeur Herbertson « véritable apôtre et âme de l'école », les séances, de deux heures environ l'une, ont une valeur et un charme qu'on pourrait difficilement exagérer.

Comme celle de Cambridge, l'école a institué des classes de vacances, de vingt-cinq jours environ. Celles de 1902 ont été suivies par trente élèves, la plupart professeurs dans les écoles secondaires d'Angleterre et d'Ecosse. Voici l'opinion de l'un d'eux sur les excursions finales[2] à Hanborough et Andoversford : « Excursions idéales, sous la direction de MM. Herbertson et Dickson, accompagnés de M. Mackinder. On plaçait les faits devant nous et on nous en demandait l'explication. La géographie sous la forme qu'elle a revêtue pendant ces deux journées est certainement faite pour vous amener à penser, et sérieusement. Ce ne fut point une tournée de conférences; il y eut des discussions animées d'un bout à l'autre; entre nous d'abord; de temps en temps entre les professeurs et nous, et à l'occasion, quand un point épineux surgissait, entre les professeurs eux-mêmes. Il n'y eut jamais l'ombre d'une crainte de discuter, et ce fut du commencement à la fin une leçon de géographie sur le terrain aussi profitable et belle qu'on puisse l'imaginer ».

F. GUILLOTEL.

GÉNÉRALITÉS

***Le Statesman's Year Book* pour 1905**[3]. — Le *Statesman's Year Book* pour 1906 présente une innovation capitale, qui sera très favorablement accueillie. En présence de l'intensité du développement économique des États-Unis et de la situation de plus en plus considérable que prend la grande république américaine dans la politique mondiale, le directeur de cet annuaire, notre savant confrère, le Dr Scott Keltie a pensé qu'une plus large place devait être réservée désormais à l'union américaine. En outre du chapitre consacré au gouvernement fédéral, il en a donc attribué un à chacun des états ou territoires qui composent la république

1. P. Pioppa, *Scuola di Geographia del l'Universita di Oxford*, in *Rivista geographica italiana*, fasc. IV, 1905, p. 228-233.
2. Mac Gregor, *Geographical Teacher*, oct. 1902, p. 174-179.
3. Un vol. in-16 de LXIV + 1604 p. accompagné de 7 planches. Londres, Macmillan, 1906. Prix 10 shillings.

américaine. Par cette addition, M. Scott Keltie a rendu à tous les hommes d'études un service dont ils ne sauraient lui être trop reconnaissants.

Parmi les planches les plus intéressantes, signalons une carte indiquant la répartition des régimes douaniers dans le monde, et une réduction de la carte ethnographique de la Russie d'Europe publiée par notre collaborateur M. Aïtaff, dans les *Annales de Géographie* [1]. CHARLES RABOT.

Une revue de glaciologie. — Depuis vingt-cinq ans s'est manifestée dans tous les pays de culture intellectuelle une renaissance des études glaciaires qui a renouvelé cette branche de la science. Le phénomène si intéressant de déglaciation qui se manifeste dans toutes les régions du monde avec des intensités variables a partout suscité d'innombrables travaux. Pour coordonner ces efforts, un premier pas a été fait en 1894 par la création de la Commission internationale des glaciers; un second a été accompli tout récemment par l'organisation d'une revue internationale de glaciologie. Cette revue éditée par la librairie Borntræger de Berlin, est dirigée par le professeur Brückner dont il serait oiseux de faire ressortir l'autorité, avec le concours de MM. S. Finsterwalder, F. A. Forel, J. Geikie, W. Kilian, F. Nansen, A. Penck, F. Porro, Charles Rabot, H. F. Reid, F. Wahnshaffe et A. Woeikof. Comme l'indique son titre en quatre langues, *Zeitschift für Gletscherkunde*, *Annales de glaciologie*, *Annals of glaciology*, et *Annali di glaciologia*, le nouveau périodique est ouvert aux articles rédigés en allemand, français, anglais et italien, et, concernant les études glaciaires actuelles et pléistocènes, comme aux travaux relatifs aux variations de climat dont une des manifestations les plus caractéristiques est représentée par les oscillations de longueur des glaciers. Le premier numéro de ce périodique qui vient d'être distribué, renferme un mémoire des professeurs A. Blümcke et S. Finsterwalder sur les modalités de la marche des glaciers, une notice du professeur J. Geikie sur les formations post-glaciaires d'Écosse, une étude du professeur Paul Girardin, notre collaborateur, sur le glacier des Évettes (Maurienne), accompagnée d'une très belle carte au 5 000e de la région frontale de cet appareil, enfin un mémoire sur les variations climatiques et glaciaires de M. P. A. Öyen. Nous proposant d'analyser ultérieurement plusieurs de ces études, nous nous bornons à les mentionner aujourd'hui, dans le dessein de montrer l'importance scientifique de la nouvelle œuvre entreprise par le professeur Brückner. CH. R.

1. Cette étude est publiée en tirage à part sous le titre de *Peuples et Langues de la Russie, d'après le dernier recensement russe*. Librairie Armand Colin, Paris. Prix : 1 fr.

BIBLIOGRAPHIE

Mission de Segonzac. — Louis Gentil. — *Exploration au Maroc.* Un vol. in-8° de xv et 364 p. avec 223 figures. Ouvrage publié sous le patronage du Comité du Maroc. Paris, Masson et Cie, 1906. Prix : 12 fr.

Je ne sais si le mérite des explorateurs d'un peuple civilisé d'Europe est l'un des titres que l'on peut invoquer en faveur de son droit de civiliser des contrées inconnues ou barbares. De grands peuples qui n'ont que de petites colonies, mais qui savent se servir des colonies d'autrui, n'hésitent pas, le cas échéant à faire de la science de leurs voyageurs un argument de droit politique. En France nous sommes plus modestes et nous prenons plus de précautions contre les hasards de la politique et contre notre orgueil. Pourtant, en ce qui concerne le Maroc il n'est pas douteux que la science française est désormais au premier rang dans l'histoire d'une exploration périlleuse et difficile.

Mais si l'on voulait rencontrer, sous la signature d'un de nos compatriotes l'expression de cette fierté légitime, ce n'est assurément pas dans l'excellent livre de M. Louis Gentil qu'il faudrait la chercher : j'ai rarement lu un ouvrage de belle science enveloppé de plus de modestie. Ils sont deux, dans notre Faculté des sciences de l'Université de Paris, Paul Lemoine et Louis Gentil qui ont fait sans bruit des besognes scientifiques et coloniales de premier ordre : je suis d'autant plus à l'aise pour lever ce voile de modestie et dire de l'ouvrage de l'un d'eux, récemment paru, tout le bien que j'en pense.

Je ne sais, en vérité, s'il faut louer d'abord le savant géologue et géographe de la parfaite précision de son enquête, ou le missionnaire de l'influence française de son caractère si noblement simple et par là si capable de nous gagner des sympathies. Après tout, mieux vaut commencer par l'homme que par l'auteur, puisque c'est un bonheur, dit un classique, de chercher un auteur dans un livre et d'y trouver un homme. Ce volume d'exploration devrait être dans toutes les mains des Français s'intéressant à l'avenir colonial de leur patrie et des géographes qui, fatigués du style tapageur et régulièrement étincelant de certains livres d'exploration, croient que l'autorité d'un caractère digne et sans prétention compte pour quelque chose dans les garanties qu'on attend d'un voyageur.

Lisez ce récit de voyage d'un bout à l'autre : vous y verrez toujours, à côté du désir de bien observer la nature, celui de bien traiter les hommes. Il y a chez Louis Gentil une singulière retenue, et un amour de vérité qui ont dû laisser, qui ont laissé, car il est bien obligé de le constater lui-même, une forte impression chez les musulmans du Maroc. C'est à peine si l'explorateur se pardonne, dans un avant-propos touchant de bonne grâce, l'innocente supercherie de son déguisement en voyageur mahométan de petite condition : on dirait qu'il regrette de n'avoir pas racheté ce minuscule mensonge de tenue par une somme plus grande de souffrances et de mauvais traitements ; et je crois bien que la seule trace de jalousie qui se rencontre dans l'ouvrage est à l'adresse du vicomte de Foucauld, assez heureux pour avoir attiré sur sa tête de plus graves sévices en empruntant le costume israélite.

Un homme si respectueux de la bonne foi des autres hommes ne pouvait manquer d'en user de même envers la nature. M. Louis Gentil croit tout de bon qu'il a simplement

rapporté quelques matériaux dont il fait hommage à ses prédécesseurs en exploration marocaine ou à ses compagnons. Il est donc convaincu qu'il n'a pas su mettre en œuvre ses observations scientifiques. Dût sa modestie en souffrir, je crois bien qu'il s'est trompé : son livre, sous une forme attrayante et profondément personnelle, justement parce que la personne de l'auteur essaye de se cacher, est solidement composé et écrit avec cette verve des timides qu'est la bonne foi.

Aussi bien, les lecteurs de *La Géographie* savent déjà les résultats de ce merveilleux voyage du géologue de la mission de Segonzac. Tout d'abord, Louis Gentil a fait une fort jolie traversée dans le nord du Maroc entre Tanger et Tétouan. Dans ce premier récit je relève une très nouvelle analyse des formes de la baie de Tanger, une description tout à fait caractéristique de la vallée de l'Ouad Es Sahel, enfin une étude passablement systématique de la chaîne de l'Andjera. Si l'on veut apprécier la largeur d'esprit géologique de Louis Gentil, on lira la comparaison très caractéristique qu'il donne de ces reliefs marocains du nord avec ceux de notre Algérie.

Toutefois c'est le voyage dans le sud marocain, à Mogador, dans le Sous, dans les Ida ou Tanan, et enfin au Siroua qui forme la partie la plus importante de ce remarquable rapport de mission. On ne peut analyser une relation à la fois aussi sobre et nette. Dans l'âpre région de montagnes du Siroua, à des hauteurs comprises entre 3 000 et 4 500 mètres, Louis Gentil a fait de main de maître une analyse des éléments du relief qui restera : il a notamment expliqué la relation qui existe entre le soubassement granitique et les masses accumulées de matières volcaniques.

Il nous donne, je ne crains pas de le dire, un des meilleurs livres d'exploration de ce temps. Ce n'est point une œuvre qui charmera, et j'en félicite l'auteur, les amateurs de besognes toutes faites, c'est-à-dire les démarqueurs d'autrui. Mais les géologues et les géographes qui aiment à chercher dans les récits d'exploration, des documents d'une précision exemplaire, des observations capables de faire penser, salueront avec bonheur l'apparition de ce volume d'un vrai savant qui a si bien servi son pays.

MARCEL DUBOIS.

Dr E.-T. Hamy. — ***Joseph Dombey, médecin, naturaliste, archéologue, explorateur du Pérou, du Chili et du Brésil (1778-1785).*** **Sa vie, son œuvre, sa correspondance, avec un choix de pièces relatives à sa mission. Paris, Guilmoto, 1905, in-8°.**

Il est des gens qui ne remplissent pas tout leur mérite; Joseph Dombey est incontestablement de ceux-là. La fortune s'est montrée moins cruelle à son égard que certains hommes. C'est à rendre justice à ce passionné naturaliste, à cet éminent archéologue que s'est heureusement appliqué M. le Dr Hamy. Je le sais pour en avoir maintes fois causé avec lui, il y a plus de dix ans que celui-ci travaille à cette nécessaire et tardive réparation. Il a non seulement consulté les intéressantes biographies de Dombey qui ont été publiées, mais il a pu mettre la main sur des papiers de famille qui lui ont fait connaître ses origines et ses premières années; d'heureuses fouilles aux Archives nationales, à celles des Affaires étrangères, les journaux et les lettres qui sont conservés au Muséum, tous ces documents ont formé la trame du travail très étudié dans lequel il résume, éclaire et complète la correspondance étendue qu'il publie.

Issu d'une famille de médecins et de chirurgiens, originaire du Bugey, Dombey fit ses études de médecine à Montpellier; en lui se développa de bonne heure un goût particulier, une véritable passion pour la botanique. De nombreuses courses dans les Pyrénées, le Jura, les Alpes, ses relations bien vite amicales avec Thouin, Duchesne, A.-L. de Jussieu, le désignèrent au choix de Turgot, lorsque celui-ci songea à organiser une expédition dans l'Amérique du sud pour y chercher des plantes qu'on pourrait acclimater en France.

Dombey gagna Madrid à pied en herborisant. C'est là qu'il rencontra l'homme qui

devait si durement entraver sa carrière et le conduire jusqu'au seuil de la folie. Casimir Gomez Ortega, botaniste très connu, patriote à courte vue et fanatique, ne put supporter qu'un étranger parcourût les colonies espagnoles et dressât le catalogue de leur flore. Il manœuvra habilement auprès du ministère, fit organiser une expédition scientifique composée de deux naturalistes : son cousin Hipolito Ruiz et Pavon, son élève. Dombey leur est adjoint; on leur donne des appointements supérieurs et, malgré leur jeunesse et leur inexpérience, les deux Espagnols passent pour les chefs de la mission.

De 1778 à 1785 Dombey parcourut le Pérou, le Chili et le Brésil. De la plus haute importance sont ses découvertes botaniques. Il en décrit un certain nombre, envoie en France herbiers et graines, entretient avec ses savants compatriotes une laborieuse correspondance, les mettant au courant de ses explorations et de ses découvertes. Il est entraîné par les circonstances à s'occuper des anciens Péruviens, il pratique des fouilles, à Chancay, à Chica et surtout à Pachacamac, où il se procure la fameuse *vestidura* de l'Inca qui fait aujourd'hui l'ornement du musée archéologique de Madrid. A ses préoccupations constantes, il se voit parfois arraché pour donner ses soins de médecin aux populations décimées par des épidémies, ou bien il est officiellement chargé d'aller examiner des mines qui viennent d'être ouvertes et de se prononcer sur leur richesse.

Qu'il étudie la cannelle du Pérou qu'on croyait valoir celle de Ceylan, qu'il recherche du platine, métal alors extrêmement rare en Europe, qu'il recueille du salpêtre dont s'occupait à ce moment notre Académie des Sciences, qu'il découvre de précieuses lianes à *cauchu*, qu'il analyse des eaux minérales, qu'il explore le lac Lauricocha, source des Amazones, qu'il pénètre à travers les Andes et en franchisse les chaînes à plusieurs reprises, notre compatriote fait constamment preuve d'une passion excessive et il ne se rend qu'excédé de fatigue, abattu par la maladie, épuisé de misères et de privations, abreuvé de dégoûts par ses compagnons. Il parle de rentrer en France, mais un mieux se déclare et il part pour le Chili. Il y tombe en pleine épidémie, oublie son état de santé pour soigner avec le plus extrême dévouement colons et Indiens. Pour garder un si habile médecin, on lui fait vainement les offres les plus tentantes et il reprend ses recherches et ses missions officielles. Enfin, sourd, aveugle, scorbutique, dysentérique, atteint du *bicho*, maladie qui ne pardonne pas, disait-on, il s'embarque enfin pour l'Espagne. Après une traversée horrible, il atteint le Brésil et ne peut se tenir d'y procéder à de nouvelles recherches botaniques. Lorsque enfin, le 28 février 1785, il arriva à Cadiz avec 75 caisses, Dombey encore très malade dut résister aux prétentions d'Ortega qui voulait le dépouiller du fruit de ses travaux comme ayant été accomplis en terre espagnole, par une mission dont les quatre cinquièmes étaient espagnols. La lutte fut épique, les collections du roi d'Espagne ayant été jetées à la mer, on force Dombey à livrer la moitié de celles qu'il rapporte et on lui arrache la promesse de ne pas publier son ouvrage avant les Espagnols.

Le coup était dur, Dombey ne put le supporter. Il fut atteint d'une maladie noire et quitta Paris, fuyant les hommes, ne sortant de sa tristesse et de sa mélancolie que pour maudire Ortega et Galvez, le ministre qui avait soutenu ce dernier. On ne pouvait laisser ignorés les résultats splendides de cette longue et douloureuse mission. Lhéritier commença de publier la description des plantes rapportées par Dombey, mais bientôt, sur les réclamations du comte d'Aranda, il dut l'arrêter. Vieilli, découragé, malade, Dombey passa de tristes années dans sa province, incapable de travailler et de vouloir. Il ne fut tiré de ce lamentable état que par le siège de Lyon pendant lequel il s'engagea à l'hôpital militaire, où il servit avec son habituel dévouement. En 1793 il fut chargé d'aller présenter aux États-Unis l'étalon des nouvelles mesures; en réalité c'était une nouvelle mission scientifique qu'on lui confiait. A la suite de divers incidents, le vaisseau qu'il montait fut pris par des corsaires et Dombey, jeté en prison à Montserrat, ne tarda pas d'y mourir (mars 1794) épuisé par les chagrins, la maladie et les mauvais traitements.

L'œuvre commencée par Lhéritier ne fut jamais reprise et les matériaux rassemblés par Dombey n'ont pas été utilisés. Les Espagnols ont publié la *Flora Peruana et Chilensis*, mais ce n'est qu'un catalogue bien sec et celui qui chercherait à s'y faire une idée de la

flore sud-américaine, en serait incapable. Ni vues d'ensemble, ni considérations générales! Ajoutez que Ruiz et Pavon ont systématiquement tu la part prise par notre compatriote dans toutes ces découvertes et vous vous rendrez facilement compte de l'oubli dans lequel était tombé Dombey. Grâce au Dr Hamy justice est enfin rendu à ce martyre de la science. On se rend compte du bel ouvrage qu'aurait rédigé notre naturaliste, bien plus instruit que ses collègues espagnols, bien mieux préparé, d'une tout autre envergure. Si le Dr Hamy a rendu service à la mémoire de Dombey, la publication qu'il vient de faire est non moins utile au point de vue patriotique. Notre patrimoine scientifique, grâce à lui, s'enrichit singulièrement, les choses sont remises à leur place et sont restituées à leur auteur les découvertes qu'avaient cherché à s'attribuer les naturalistes espagnols. La justice marche boiteuse, mais elle arrive... quelquefois.

GABRIEL MARCEL.

Mise en valeur des moyennes et basses chutes d'eau en France. — **Henri Bresson.** *La Houille verte.* Préface de M. Max de Nansouty. Un vol. in-8° de VI et 278 p. illustré de 125 figures. Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1906. Prix 7 fr. 50.

Transformer dans les pays de faible altitude les vieilles roues hydrauliques en usines électriques fournissant la lumière et la force motrice à l'agriculture et à l'industrie familiale, c'est à cette œuvre d'une haute portée sociale et d'une importance économique considérable que M. Henri Bresson s'est consacré depuis plusieurs années. Dans un livre tout à la fois attrayant et documenté cet homme d'initiative nous fait connaître ses efforts dans la basse Normandie, le Perche, le Maine et l'Anjou; après un tableau de ressources hydrauliques de la région envisagée, il nous montre les résultats déjà acquis, et ceux plus importants encore que l'on pourrait obtenir en raison de la facilité avec laquelle s'opère l'installation de modestes établissements hydro-électriques. Le livre de M. Henri Bresson renferme de très nombreux renseignements sur l'hydrologie des pays qu'il a étudiés, et à ce point de vue il ne saurait passer inaperçu des géographes; en second lieu, il se recommande à l'attention de tous par les excellentes instructions pratiques qu'il renferme. Œuvre de vulgarisation, l'ouvrage de M. H. Bresson suscitera, nous n'en doutons pas, de fécondes initiatives.

CHARLES RABOT.

L. Auustine Waddell. — *Lhasa and its mysteries with a record of the expedition of 1903-1904.* Un vol. in-8° de XX et 530 pages, accompagné de 155 illustrations. 3e édition. [S. d.]. Methuen, Londres. 7 $.

Tel a été l'accueil fait à l'excellent livre du colonel Waddell sur Lhassa, dont M. Deniker a rendu compte ici avec sa compétence en pareille matière, qu'une troisième édition vient d'en être publiée. Cette nouvelle édition, publiée par la librairie Methuen, mérite d'être signalée en raison de son bon marché : 7 shillings! De plus, elle renferme un nouvel appendice scientifique, c'est la liste de toutes les plantes récoltées par le colonel Waddell aux environs de Lhassa.

CHARLES RABOT.

ACTES DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

Assemblée générale du 20 avril 1906.

(*suite*)

Présidence de M. LE MYRE DE VILERS

Président de la Société.

La place occupée par les *Rapports sur les prix* dans le dernier numéro de *La Géographie* ne nous a pas permis d'y insérer le compte rendu que M. le professeur F. Lemoine a fait de la remarquable communication de M. Martel.

Nous nous empressons de combler cette lacune avant de résumer les deux séances de mai.

∴

La France inconnue : Fontaine-l'Évêque et les avens de Canjuers (**Var**); **le grand cañon du Verdon** (**Basses-Alpes**), *par M. E.-A. Martel.* — « Chargé par M. le ministre de l'Agriculture, de l'étude hydrologique, géologique et hygiénique de la grande émergence de Sorps en Fontaine-l'Évêque (Var), en vue de l'alimentation en eau potable de Marseille, de Toulon et du Var, M. Martel dut effectuer, pour parfaire sa mission, la première descente complète du grand cañon du Verdon, entre Rougon et Régunas. C'est de cette exploration très intéressante au triple point de vue pittoresque, géographique et géologique que le savant spéléologue rend compte à ses collègues de la Société de géographie avec une magistrale clarté d'exposition.

Historique de l'exploration du grand cañon de Verdon. — Cette difficile entreprise, qui devait dévoiler une des curiosités les plus fantastiques de la France inconnue, avant d'être menée à bien, a été tentée plusieurs fois.

En 1893, M. Janet suivit au fil de l'eau, en canot Berton, le premier cañon du Verdon, celui qui côtoie la route de Castellane à la Palude, entre le Pont-de-Carejuan et l'embouchure du torrent du Baus-sous-Rougon. A l'entrée même du grand cañon, le bateau creva sur un roc pointu et un tronc d'arbre ; l'expédition dut être abandonnée. Elle apparut, toutefois, si hardie et si périlleuse que M. Ardouin-Dumazet, dans son *Voyage en France* déclara « dans ces gorges sublimes et tragiques certaines parties, les plus profondes, sont d'accès impossible. Le courant est trop violent, les seuils trop nombreux, l'eau trop rapide pour qu'on puisse pénétrer en bateau dans ce cañon, comparable aux gorges du Tarn ». Malgré tout, un autre essai de pénétration à l'amont du grand cañon fut tenté par des ingénieurs suisses, à l'aide d'un solide bateau de bois. Mais il ne put franchir les premiers gros blocs et ses débris gisent sur place. Ensuite, plusieurs personnes, notamment M. Evelin, en venant des Salles et en remontant le courant depuis la sortie du cañon, essayèrent cette exploration. Ce fut presque en vain. A M. Martel et à ses compagnons, MM. Janet, Le Couppey de la Forest, L. Armand et dix auxiliaires, devait revenir l'honneur de vérifier l'assertion d'Elisée Reclus « qu'il n'est guère d'exemple plus remarquable, sur la terre, d'entaille pratiquée par les eaux dans l'épaisseur des roches ».

Géographie du grand cañon du Verdon. — L'exploration scientifique de cette gorge restait donc un problème géographique à résoudre. En effet, le dessin des cartes du grand cañon du Verdon n'avait été fait que des lèvres ou bords supérieurs de la cluse. Celle-ci, longue de 21 kilomètres, du confluent du torrent du Baus au Galetas, est plus qu'aucune autre vallée du Jura, des Causses et même de toute l'Europe, un véritable cañon semblable à ceux de l'Amérique du nord. La hauteur des escarpements qui l'encaissent n'est jamais inférieure à 300 mètres; elle atteint par place 600 à 700 mètres et les crêtes d'un deuxième gradin dominent le fond de 900 à 1 100 mètres. La largeur de la gorge est parfois inférieure à 10 mètres. La dénivellation totale (153 m.; de 603 à 450 m. d'altitude) donne au torrent une pente de 7 m. 33 par kilomètre (6 m. 40 pour le Rhône de son glacier au lac Léman; 2 m. 71 pour le Tarn dans la Lozère); avec un étiage extrêmement bas, la vitesse de l'eau n'est jamais inférieure à 2 mètres par seconde.

Son exploration. — C'était un vrai torrent de montagne qu'il s'agissait de suivre. Les deux passages qui n'avaient pu encore être franchis, l'entrée elle-même et, vers le milieu, le Pas de l'Imbut, ont exigé surtout une énergie terrible. Il a fallu toute l'endurance des courageux auxiliaires du savant spéléologue et l'habileté incomparable de son contremaître habituel, Louis Armand, pour triompher des obstacles semés sur cette formidable descente. Ces 21 kilomètres de longueur ont pris trois jours et demi de dur labeur; une bonne moitié du temps fut employée au portage des barques. Voici, enfin, comment, fut effectuée, du 11 au 14 août dernier, cette inoubliable équipée. Le premier jour, la mission ne put parcourir que 2 kilomètres; elle en fit 10, le second jour; 5, le troisième et 4, dans la dernière matinée. Dès le premier rapide et contre le premier rocher, un des trois bateaux démontables en toile fut mis hors de service, comme l'avait été celui des ingénieurs suisses. Il s'ensuivit que MM. Martel et Armand purent seuls continuer la descente en barque aux points où elle pouvait flotter; que M. Janet et les aides durent faire le voyage à pied, étant presque toujours dans l'eau jusqu'au ventre; qu'en cinq endroits de longues manœuvres de va-et-vient avec les deux bateaux épargnés furent nécessaires pour faire franchir à l'équipe entière des passages trop profonds ou trop rapides pour être guéables ou traversés à la nage. M. Le Couppey dut même renoncer dès le matin du deuxième jour à l'entreprise et remonter à la Palud par de précaires sentiers de coupeurs de buis. La première nuit fut passée dans la cabane de l'Escalès; la seconde, sous un auvent de roches, désigné par les coupeurs de buis comme étape du premier soir. Là, une escouade de ravitaillement, descendue de la Palud par des rochers garnis de cordes et de crampons, avait attendu, anxieuse, les explorateurs, toute la nuit précédente. Après de multiples chavirements, des chutes périlleuses dans les cascatelles, des portages épuisants, parfois à plus de 100 mètres au-dessus du torrent, la troisième nuit surprit M. Martel et ses compagnons, avec leurs deux derniers bateaux crevés, encore à trois heures de la sortie du cañon. Il fallut passer la nuit à la belle étoile, autour d'un feu de broussailles, séchant les vêtements et les membres trempés. Mais la nuit parut courte, au bord du Verdon rageur, en bas des falaises si hautes et si rapprochées, que pas un rayon de pleine lune ne put en atteindre le pied, malgré l'implacable pureté du ciel. Sensation sublime qui chassait la lassitude!

L'exploration du grand cañon de Verdon se trouvait ainsi parachevée, malgré les dix « Étroits » et les vingt « Pas de Souci » pareils aux « Klamme » du Fier, du Trient, de l'Aar, où l'eau s'engouffre écumant sous les blocs rocheux, malgré les nombreux tournants que surplombent des voûtes en « *baumes* » creusées pas les remous, avec des reflets verts étincelants, où le courant se brise en tourbillons dangereux qui faillirent être funestes à MM. Martel, Le Couppey, Blanc et Armand.

Formation géologique du cañon du Verdon. — Cette merveille naturelle doit géologiquement sa formation à la prédominance d'énormes diaclases dans les calcaires du Jurassique supérieur qui a préparé l'incision, puis l'approfondissement du cañon. Dans les parties les plus élargies de la gorge affleurent, en bancs très régulièrement stratifiés et très morcelés, des calcaires gris qui, se fissurant à l'excès, ont facilité les effets destructeurs

de l'érosion et formé des talus à pentes raides que surmontent les murs verticaux des roches plus compactes. Quand celles-ci descendent jusqu'au niveau de la rivière, leurs falaises ou barres rétrécissent la cluse au point qu'on perd souvent la vue du ciel. Comme pour les gorges du Tarn et de la Jonte, la morphologie de la vallée du Verdon dépend de la lithologie de ses parois.

Le mode de creusement est particulièrement intéressant : en deux points au moins ce n'est pas sous des éboulis, comme au pas de Souci, du Tarn, que le Verdon disparaît. Au pas de l'Imbut et au Grand-Cavalet, il passe complètement sous la roche en place sur plusieurs décamètres de longueur; la perte est absolue; plusieurs des écroulements qui font barrages paraissent être les ruines récentes de dispositifs semblables. Les affaissements de passages souterrains, les véritables effondrements de cavernes sont donc des facteurs du creusement des cañons.

D'ailleurs, au confluent de l'Artuby, à la Mescle (mêlée des eaux), une perte actuelle capture une petite partie de l'eau du Verdon; l'approfondissement par voie d'affouillement souterrain n'est donc pas encore arrêté; il y a certainement, dans le lit, d'autre pertes que M. Martel n'a pu que pressentir.

Les crues terribles et subites (faisant varier le débit de 6 à 1 429 mètres cubes par seconde) donnent, en outre, une colossale force de percussion aux énormes rocs et troncs d'arbres qu'elles entraînent; l'intensité de l'érosion reste ainsi de nos jours même, prodigieuse. Les marmites, cannelures, saillies, perforations, baumes, découpées à même le lit et les rives, sont sous ce rapport, d'une fraîcheur tout à fait convaincante; elles forment un vrai musée des actions mécaniques (et chimiques aussi d'ailleurs), confirmant à souhait la théorie des tourbillonnements de M. J. Brunhes.

La cloison transversale fissurée, encore en place, qui fait comme une épaisse grille au pas de l'Imbut, doit créer, lors des flux d'eaux, une élévation de niveau de 20 à 30 mètres vers l'amont, ainsi qu'en témoignent de puissants dépôts vaseux ; le déversement du cours d'eau se produit alors en cascade par-dessus l'obstacle; celui-ci, phénomène des plus remarquables, disparaîtra peu à peu sous les coups de bélier des crues réitérées.

Tout l'aspect du lit et de ses rives atteste la grande jeunesse relative du cañon actuel; il poursuit rapidement son approfondissement vers le niveau de base le plus proche qui est, pour le moment, la plaine des Salles entre 410 et 450 mètres d'altitude.

Conclusion. — Ces constatations scientifiques sont la confirmation absolue et définitive de la déchéance hydrologique des terrains calcaires, de leur dessèchement progressif, par l'effet des absorptions fissurales combinées avec la réduction des précipitations atmosphériques. Ainsi pour le savant, comme pour le spectateur, le grand cañon du Verdon est un des plus importants phénomènes naturels connus, beaucoup plus grandiose et plus extraordinaire que les cañons des Causses et de l'Ardèche. Inaccessible en l'état actuel, il sera impossible à aménager; chemins et routes devraient être établis trop haut pour voir et pour n'être pas emportés par les crues. Ce n'en est pas moins un joyau de plus ajouté à l'écrin déjà si riche des curiosités de la belle France.

Heureux d'être le premier qui ait exploré et étudié cette incomparable merveille, en s'acquittant d'une mission scientifique mais pratique par son objet, le savant conférencier ne peut imposer silence à sa respectueuse gratitude. Il est profondément reconnaissant au ministre de l'Agriculture, M. Ruau, à l'esprit d'initiative de qui tout le monde rend hommage, d'avoir bien voulu lui confier le soin et lui fournir les moyens de faire connaître ce splendide et instructif fragment de la France inconnue. »

Séance du 4 mai 1906.

Présidence de M. le baron de GUERNE

Président de la Commission centrale.

S'en référant au discours prononcé par M. Le Myre de Vilers lors de la dernière assemblée générale de la Société [1], le secrétaire général annonce la prochaine publication d'une série de tableaux statistiques concernant les différentes manifestations de notre vie sociale depuis l'origine. Ainsi seront passées en revue les dépenses occasionnées de 1821 à 1906 par l'administration de la Société, les séances, la bibliothèque, les publications, les prix, les bourses et fonds des voyages, les œuvres d'assistance et les fondations diverses. Ce travail long et minutieux a été entrepris, sous la direction du secrétaire général, par M. Aubry, l'excellent agent de la Société qui, depuis bientôt cinquante ans, lui consacre tout son temps avec autant de dévouement que de conscience et de tact. M. Hulot est heureux de l'occasion qui s'offre à lui de rendre à son collaborateur un hommage public.

Nouvelles des voyageurs. — Lecture est ensuite donnée d'une lettre de M. Bonnel de Mézières, écrite d'El Obeïd (Kordofan) le 6 avril, dans laquelle notre collègue se montre satisfait de ses travaux dans le Soudan égyptien. Il comptait, avant de redescendre le Nil, s'avancer quelque peu dans le sud, sans toutefois atteindre le Bahr el Ghazal qui fut l'objet d'une de ses précédentes explorations.

M. Eugène Gallois, revenue de Syrie et d'Asie Mineure peu après M. de Nettancourt, fera, en même temps que celui-ci, une communication sur son voyage à la deuxième séance de juin.

Plusieurs départs sont à signaler : D'abord celui de M. Emile Gentil, commissaire général de la République au Congo français. Le célèbre explorateur est chargé par M. Leygues de la réorganisation de cette colonie avec des moyens plus puissants que ceux mis précédemment à sa disposition. Pour donner à cette désignation toute sa signification et marquer par un témoignage la satisfaction comme la confiance du gouvernement, M. le Président de la République, sur la proposition de M. le ministre des Colonies vient d'élever au grade de gouverneur de première classe M. Émile Gentil.

En même temps que le commissaire général du Congo sont partis MM. Gaston Pelletier son chef de cabinet, le capitaine Dujour et le lieutenant Braun.

M. Marc Bel partira prochainement pour accomplir entre Brazzaville et la côte une mission géologique.

Des raisons de santé ne permettront pas à M. Otto de faire dans les sultanats du haut Oubangui et sur les confins orientaux de nos possessions du Congo et du Tchad la mission scientifique et économique dont il avait été récemment chargé.

∴

Mission au Kouang-Si, *par M. le lieutenant François.* — M. François, ancien officier d'ordonnance de M. Doumer, gouverneur général de l'Indo-Chine, fut chargé de se rendre au Kouang-Si, vers la fin de 1901, pour assister à la prise de possession d'une chapelle élevée par le gouvernement chinois sur le lieu même où, en 1856, un missionnaire, le P. Chapdelaine, avait été exécuté après condamnation en violation d'un article du traité qui reconnaît aux étrangers le droit d'être jugés par les représentants de leur nationa-

1. *La Géographie*, XIII, 5, 15 mai 1906, p. 399-403.

lité. Il rend compte des résultats géographiques de cette mission en séance de la Société de géographie.

Historique du Kouang-Si. — L'état de troubles et d'anarchie profonde qui est le lot de cette pauvre province du Kouang-Si avait fait ajourner sans cesse l'exécution de cette clause réparatrice inscrite dans le traité de Tien-tsin (1860). En effet, pendant quarante ans, on peut dire que, hors des villes et de leurs résidences, les mandarins chinois furent impuissants. Dans les campagnes, la piraterie et l'émeute sont encore à l'état endémique. Cette déplorable situation politique s'explique par l'histoire même de la domination chinoise au Kouang-Si. Peuplée à l'origine presque exclusivement par des Thos, de race siamoise, rattachée à l'empire d'Annam, cette province fut conquise en 1050 par les Chinois. Le Fils du Ciel, pour asseoir sa conquête, y envoya des condamnés à la déportation. Ces éléments de valeur morale douteuse et l'hostilité latente entre Thos vaincus et Chinois vainqueurs furent des causes permanentes de troubles. Enfin la province se trouva englobée dans tous les mouvements antidynastiques et séparatistes qui, dans le cours des siècles, désolèrent l'empire du Milieu. Ce fut ainsi que la grande insurrection des Taï-Pings débuta et se développa surtout au Kouang-Si. L'instigateur du mouvement, Houng, après avoir proclamé hardiment la déchéance de la dynastie mandchoue entra en vainqueur à Nan-King et prit en 1853 le titre d'empereur.

Pendant dix ans, l'armée des Taï-Pings ou des Tchang-Mao (longues chevelures) resta maîtresse du pays. Mais après la chute de Nan-King et la disparition de Houng, elle se dispersa en bandes qui tinrent la campagne et qui la pillèrent ou qui se soumirent et furent versées dans l'armée régulière chinoise. Le plus célèbre de leurs chefs, Luu-Vinh-Phuoc que nos marsouins appelèrent le « vieux phoque » les conduisit contre nous au Tonkin. Vaincu par nos troupes, il laissa des Pavillons-Noirs errer au Kouang-Si et y maintenir cet état d'anarchie qui dure encore dans les hautes régions, et qui fut cause de nouveaux meurtres de missionnaires en 1897 et 1898.

La frontière franco-chinoise. — Depuis lors, grâce aux sérieuses réclamations du gouvernement français et à l'énergie du maréchal Sou, la sécurité redevint telle qu'en 1901 le jeune et distingué officier put accomplir la mission dont il rend compte. Il gagna en hâte, par le chemin de fer d'Hanoï, la blanche et coquette Langson, capitale du premier territoire militaire du Tonkin. La frontière était calme et nos protégés Thos semblaient décidément ralliés au travail; les montagnes se reboisaient; des barrages judicieusement établis transformaient chaque jour en rizières de nouveaux espaces incultes. Légionnaires, marsouins, tirailleurs traçaient des routes, construisaient des ponts, faisaient de l'élevage, de la culture maraîchère. Une immigration chinoise lente mais continue accroissait la population d'éléments actifs et laborieux. Quant au Kouang-Si, le maréchal Sou se vantait d'en avoir détruit les bandits. Ils s'étaient simplement enfuis et cachés devant ses troupes.

De Langson à Long-Tchéou. — Cet état d'insécurité expliquait l'exode des Chinois sérieux vers un pays plus policé. Deux routes s'offraient au lieutenant François pour rejoindre à Long-Tcheou le consul de France. L'une, terrestre, de 55 kilomètres, conduit en ligne droite de Nan-Quan, la fameuse « porte de Chine » à la « Bouche du Dragon »; l'autre, fluviale, réduit à quelques heures le trajet en barque, en partant de Bi-Nhi, dernier poste français sur le Song-Ki-Kong. C'était celle-ci la voie la plus sûre et la plus discrète. Sur un sampan filant comme une flèche dans les rapides, le jeune officier descendit le Song-Ki-Kong. La roche calcaire friable à gros grains qui forme les rives est entièrement dénudée; les rares et pauvres villages, entourés de maigres rizières et de plantations de canne à sucre se rencontrent çà et là dans la vallée; sur les sommets, de loin en loin, des forts chinois surveillent le fleuve. En huit heures, le courant fait franchir les 46 kilomètres qui séparent Bi-Nhi de Long-Tchéou. Située au centre d'une plaine de 10 à 15 kilomètres de rayon, fond d'un ancien lac, formé de marne argileuse trouée çà et là de blocs calcaires érodés et coupée de mares stagnantes qui dégagent des miasmes, la ville, avec ses rues étroites, ses cloaques, ses fondrières, abrite environ

20 000 habitants, proie désignée à toutes les épidémies. Elle a pourtant quelque activité commerciale. Au Tonkin, elle exporte surtout la badiane, huile extraite de l'anis étoilé, utilisée en France dans la fabrication de l'absinthe. De Canton, des jonques y apportent des tissus communs, puis au retour chargent la canne à sucre brute, du bois du Tonkin et le cunao qui donne une teinture bleu foncé. La descente s'effectue en vingt-cinq jours avec des frets très minimes. La colonie étrangère comprend le consul de France, M. Cullieret, du cadre des administrateurs indo-chinois, un instituteur et un médecin français, le docteur Gaimard, très populaire dans la région, un ingénieur de Fives-Lille et un commissaire de douanes chinoises qui maintient dans ce port ouvert, le prestige du nom anglais. Le climat de la région n'est guère défavorable aux Européens. De mai à septembre, la mousson du sud-ouest élevant la température les incommode. Mais d'octobre à avril, celle du nord-ouest rafraîchit l'atmosphère au point que les sommets se couvrent de gelée.

De Long-Tchéou à Taï-Ping. — Malgré l'insécurité du pays, le taotaï fut autorisé à laisser partir le consul et l'officier. Après les pétards et les offrandes rituelles au génie du fleuve, la jonque fila au pied de la pagode de la Longévité suivie d'une jonque militaire armée d'un pacifique canon de bronze. Une grande partie du voyage devait en effet se faire par eau; le réseau fluvial du Kouang-Si permet dans le sens est-ouest des communications assez commodes. Les différents cours d'eau qui le sillonnent se réunissent pour former le Si-Kiang ou rivière de l'Ouest qui se jette près de Canton. La branche médiane, le Pé-Kiang, vient du Yunnam, sert de limite, dans son cours supérieur, entre le Kouang-Si et le Kouéi-Tchéou, et atteint, entre roches et rapides, la grande ville de Suin-Tchéou-Fou, où la branche inférieure ou Nan-Kiang le rejoint. Moins large et moins profonde, celle-ci sert de voie d'accès au Yunnan. Les grosses jonques la remontent en effet jusqu'à Pé-Sé et les petits sampans arrivent à la frontière même du Yunnan. Avec Pé-Sé, la ville la plus importante de son cours est Nan-Ning-Fou (80 000 habitants) dont la principale industrie est la confection des pétards, des artifices, des « boîtes aux 10 000 détonations » si employées en Chine. Des joailliers aussi vendent leurs travaux ciselés et repoussés à Canton et à Hong-Kong.

Il faut vingt-cinq heures de jonque ou deux jours pour aller de Long-Tchéou à Taï-Ping, en descendant le Tso-Kiang qui sort de la plaine de Long-Tchéou par une gorge étroite et se creuse un chenal, en forme de causse profonde parfois de 200 mètres à travers un massif calcaire, prolongement des montagnes voisines du Tonkin. La profondeur du fleuve, qui est souvent de 8 mètres, tombe parfois à 80 centimètres, notamment en un passage assez difficile à 18 kilomètres en amont de Taï-Ping. Les bords sont pauvres, incultes et peu habités. La ville de Taï-Ping, elle-même, n'a que 6 000 habitants; bâtie dans la concavité d'une boucle de rivière, protégée par une haute muraille crénelée qui ferme l'entrée de la presqu'île, cette ville peut ainsi résister aux attaques des pillards. En face, se dressent sur les sommets des villages fortifiés. La population appartient toujours à la race Thô. Les commerçants seuls sont Cantonnais.

De Taï-Ping à Pé-Sé. — A partir de Taï-Ping, le Tso-Kiang s'oriente vers le nord-est et devient plus profond (de 3 à 8 m.). Les parois de la causse sont moins abruptes, les rapides moins nombreux. Bientôt la végétation est plus riche, quand la marne argileuse remplace le calcaire, et les villages prospères se pressent sur les rives du fleuve. Le premier marché de cette contrée relativement riche est Sing-Ning, petite sous-préfecture de 2 500 à 3 000 âmes, à 125 kilomètres en aval de Taï-Ping. L'unique rue de cette bourgade, ornée d'une porte en pierre avec sculptures anciennes, donne asile à de nombreuses boutiques où l'on vend les objets usuels de la vie chinoise. En dessous de Sing-Ning, le grès rouge fait son apparition, mêlé encore à l'argile; le sol est fertile et assez bien cultivé; la descente du fleuve devient dès lors agréable et facile jusqu'à Sou-Kiang-Keou, c'est-à-dire jusqu'au Trois-Bouches de fleuves ou Conflans. Là les voyageurs devaient rencontrer le vicaire apostolique de la province, Mgr Lavest, qui, pour les rejoindre, avait remonté le Liu-Kiang. En aval du confluent du Tso-Kiang, le Liu-Kiang traverse une

région plus riche. Les champs de maïs et de canne à sucre entourent les villages, nombreux sur les rives du fleuve.

L'un d'eux, Pin-Ma est au centre d'un vaste plateau argileux, jaunâtre, très fertile, qui s'étend presque jusqu'à Pé-Sé. Le soubassement de l'argile est formé d'une épaisse couche de calcaires à rognons, à grains très serrés. On en extrait une pierre compacte, susceptible d'un beau poli et faisant dans la construction un effet de mosaïque curieux. Mais dans un autre village, à Chang-Lin, la mission se trouva menacée par une révolte des habitants qui reprochaient à ses bateliers de travailler à la solde des « diables étrangers ». Pin-Ma, gros bourg de 5 000 âmes, est le grand marché de cette riche région. Là se concentrent l'huile d'arachide et les mélasses grossièrement raffinées qui descendent sur Canton. En approchant de Pé-Sé, le relief est plus accidenté; il est formé de collines de grés, incultes et envahies par la brousse. Au confluent de Pé-gai-ho et du Sé-tchen-ho, se trouve Pé-Sé, préfecture de 30 000 habitants, à 600 kilomètres en amont de Nan-Ning. Il faut dix à quinze jours en jonque, selon l'époque de l'année, pour remonter le fleuve entre ces deux points. Huit jours suffisent à la descente. A Pé-Sé cesse la navigation des grosses jonques, et s'organisent toutes les caravanes qui traversent le Kouang-Si pour gagner le Yunnan et le Kouei-Tchéou. Du Yunnan vient l'opium; du Kouei-Tchéou, le coton brut et de Canton remontent les objets manufacturés et le pétrole américain dans des touques de 10 litres. Pé-Sé est entourée d'une haute muraille et divisée intérieurement en quartiers distincts ne communiquant que par d'étroites portes, et chaque chef de quartier y répond de l'ordre. La ville était alors administrée par un tchen-taï, général de brigade qui, quoique ayant été blessé à Langson, fit une réception magnifique et cordiale aux trois voyageurs.

De Pé-Sé à Si-Lin. — Le Tchen-taï dut reconnaître que pour la suite du voyage, la région était parcourue par des bandits, acculés par le maréchal Sou dans les montagnes de Si-Lin. Aussi donna-t-il à ses hôtes une forte escorte. De Pé-Sé, le sentier muletier qu'ils suivirent, longe d'abord le Sé-tchen-ho, pour passer ensuite dans la vallée du Lo-Li. Les montagnes calcaires déboisées ne renferment que de rares villages. Les villageois brûlaient alors les herbes et la brousse pour préparer leurs pauvres cultures. La nuit, le spectacle est grandiose; la montagne tout entière semble en feu. Aussi dans un tel pays, la principale ressource des habitants est le pillage des caravanes. L'opium surtout tente ces malheureux que les épidémies déciment sans cesse. Il fallut huit jours aux voyageurs pour gagner Si-Lin. Là se dressait la coquette chapelle surmontée du drapeau tricolore dont ils allaient prendre possession en présence du sous-préfet de Si-Lin. On l'invita ensuite à dîner et il fut très correct et par une affiche timbrée de son sceau expliqua au peuple que jadis un Français avait été en ce lieu condamné et exécuté par erreur à la suite de faux témoignages, et, que ses compatriotes, après revision du procès, venaient procéder à une cérémonie en l'honneur des mânes du mort. Cette réhabilitation posthume, si conforme à l'esprit chinois, faite solennellement, produisit un effet considérable dans tout le Kouang-Si, au grand profit du beau renom de la France. La mission était terminée.

Le retour de Pé-Sé à Long-Tchéou. — Le consul et l'officier songèrent à regagner Long-Tchéou par un itinéraire nouveau. Piquant droit au sud, par la montagne, pour atteindre Patou et la frontière du Yunnan, les deux voyageurs se proposaient de reconnaître les ressources de cette région. Mais au bout de deux jours de marche, le chef de leur escorte refusa d'avancer, par crainte des pirates. Il fallut se soumettre et revenir à Pé-Sé. Mais de là par un sentier de montagne qu'empruntaient les courriers du maréchal Sou, le consul décida le retour malgré les objurgations du Tchen-taï. Peu à peu, au delà de la vallée du fleuve, le pays se mamelonne et s'élève. Les massifs s'amoncellent, se soudent, formant un étroit défilé que parcourt en cascadant, un mince filet d'eau. Le sentier grimpe à flanc de coteau, serpente le long des ravins pendant 20 kilomètres. Il n'est indiqué que par l'usure de la pierre, polie pendant des siècles par les semelles de paille de générations de coolies. Le marbre, blanc, rose, gris, se dresse au-dessus des têtes,

s'écroule en énormes blocs qui barrent les ravins, s'échafaudent en des seuils où l'on grimpe avec peine, glissant à chaque pas. Sur ce gigantesque escalier, partout des sources perlant sur les lianes, les fougères, les frêles capillaires qui s'accrochent au roc en longues traînées vertes. La première ville de ce dur parcours est Tchen-gan qu'on aperçoit tout à coup à travers l'échancrure du dernier col. Au milieu d'une riche plaine ovale, basse, où serpente parmi les rizières un large fleuve. Elle apparaît ramassée dans de hautes murailles aux bastions crénelés. L'arrivée des voyageurs, dans cette ville, causa une grosse émotion, peu sympathique. Mais le sous-préfet qui a servi à Canton rassura et contint ses administrés. Plus loin, à Kouei-Chen, le préfet ne leur fit pas le même accueil. Fort de la disgrâce du maréchal Sou, ami des Français, il refusa de les recevoir; alors l'escorte les abandonna; ainsi le consul et l'officier se trouvaient sans bagages et sans vivres à 60 kilomètres de Long-Tchéou. Ils les franchirent, cependant, plus heureux que le lieutenant Weisgerber qui, à 50 kilomètres de là, fut, peu de temps après, assassiné.

Conclusion : Les rapports de la France avec la Chine du sud. — Ce brusque changement d'attitude de la part des fonctionnaires chinois et des populations amène le jeune et distingué conférencier à examiner la question des rapports de la France avec la Chine du sud et en particulier avec le Kouang-Si. Chargée d'assurer l'ordre et la prospérité en Annam, la France, voisine du Kouang-Si sur les 300 kilomètres de la frontière tonkinoise, a le plus grave intérêt à voir régner l'ordre, la prospérité et la paix dans cette province chinoise. Soucieuse de la vie de ses protégés et de ses colons, elle doit prévenir les épidémies en les combattant sur leur terrain habituel. Ce n'est pas en entretenant quelques médecins à Long-Tchéou, à Mong Tseu et à Yunnan-Sen qu'elle y réussira. Il faut faire davantage. Si, d'autre part, sa frontière est armée et prête à repousser une invasion, ses soldats ne peuvent rien contre les infiltrations de bandits chassés du Kouang-Si. La France doit donc souhaiter que, comme au temps du maréchal Sou, une petite armée disciplinée et bien commandée assure la police et la sécurité dans cette province par la répression du brigandage. Bien que mal outillée, à peine organisée et insuffisamment exercée, l'armée du Kouang-Si possède déjà des qualités redoutables. Le soldat est robuste, agile, alerte, d'une sobriété inouïe, car une poignée de riz froid, gluant, qu'il trouve partout lui suffit; habile à utiliser le terrain, il excelle à tendre une embuscade, à reconnaître l'approche de l'ennemi. Ne craignant pas la mort, qui n'est pour lui que la continuation de la vie sous une autre forme, convaincu de la supériorité de sa race, il serait invincible s'il était commandé. Mais il l'est mal, par des officiers sans prestige qui ne sont, d'après les classiques, que « l'expression de la force de la matière, la machine à laquelle l'intelligence du lettré doit imprimer le mouvement ». Vienne la transformation morale et sociale que les victoires japonaises ont précipitée et l'armée chinoise, avec des officiers instruits, conscients de leur mission, sera vraiment redoutable, capable de maintenir l'ordre et la paix à l'intérieur, et d'assurer l'indépendance intégrale de l'empire du Milieu.

La France qui n'a point de grands desseins de conquêtes et d'accaparement économique n'a rien à redouter de cette transformation. Elle peut, en toute sécurité, aider sa voisine dans son œuvre de rénovation économique et politique parce que ces changements, en assurant la prospérité et l'ordre, garantiront à la France l'ordre et la prospérité qui existent déjà sur les confins de l'Indo-Chine. Ainsi par une rare fortune en travaillant à accroître le bien-être et la sécurité de sa colonie, la France pourrait sauver de la misère physique et morale des millions d'êtres et rester fidèle à sa mission de justice et d'humanité.

FRÉDÉRIC LEMOINE.

En adressant à M. le lieutenant François les remerciements de la Société, M. le baron de Guerne a tenu à féliciter à la fois l'explorateur qui apporta dans sa délicate et périlleuse mission autant d'énergie que de tact diplomatique et le conférencier dont la parole facile, toujours élégante, a su charmer l'auditoire très intéressé par un récit méthodique et bien documenté.

Membres admis.

COMPAGNIE DU CONGO OCCIDENTAL.
MM. DEREIMS (Alfred).
RICE (Dr Hamilton).
MM. de MONTMORT.
AUDOIN (Antoine-Gontran).
LANGERON (docteur).

Candidats présentés.

Mme CASSIN (baronne de), présentée par MM. LE MYRE DE VILERS et le baron HULOT.
MM. CAZE (Edmond), sénateur, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le commandant LENFANT.
REYNAUD (Jean-Gabriel-Irénée), chef d'escadrons au 6e Cuirassiers, présenté par MM. LE MYRE DE VILERS et le commandant LENFANT.
FRANÇOIS (Frédéric), lieutenant au 1er bataillon de Chasseurs à pied, présenté par MM. le colonel TOURNIER et le baron HULOT.
AYMARD (Amédée), capitaine au 24e régiment d'Infanterie coloniale, présenté par MM. le capitaine DUCHEMIN et le lieutenant DESPLAGNES.
HOZ (Dr de la), médecin colonial de l'Université de Paris, présenté par MM. le Dr BLANCHARD et le Dr BRUMPT.

Séance du 18 mai 1906.

Présidence de M. le baron de GUERNE

En ouvrant la séance, le président fait part à l'assistance de la mort de M. le duc de Bassano, membre de la commission centrale, de M. van Blarenberghe, président du conseil d'administration des chemins de fer de l'Est, et de M. Lecomte, agent de change honoraire. Il associe le bureau à ces deuils et adresse à Mme la duchesse de Bassano ainsi qu'aux familles de nos regrettés collègues les plus respectueuses condoléances de la Société.

Legs. — M. Lecomte, qui comptait parmi les membres les plus anciens de la Société, à laquelle il appartenait depuis 1860, lui lègue une somme de mille francs. Son nom figurera sur la liste des bienfaiteurs de notre compagnie.

Réunions et Congrès. — Dans sa dernière séance administrative, la commission centrale a eu connaissance d'un projet d'instituer un congrès international d'océanographie dont S. A. S. le prince Albert Ier de Monaco prendrait l'initiative. La Société donne son entière adhésion à ce projet. La date de la réunion de ce congrès océanographique n'est pas encore fixée, mais elle coïncidera vraisemblablement avec celle de l'inauguration du Musée océanographique. Par ses fondations diverses comme par ses travaux personnels et ses larges libéralités, le prince de Monaco, qui depuis plus de vingt ans poursuit de savantes et consciencieuses recherches sur la physique, la chimie, la biologie de la mer, donne l'impulsion la plus féconde à toutes les études océanographiques et concourt de la façon la plus active au progrès scientifique.

Plusieurs de nos collègues représenteront, au cours des vacances, notre société à différents congrès et à des cérémonies diverses. Ainsi M. Le Myre de Vilers, président de la Société, qui présidera à Marseille en septembre le congrès des Sociétés de géographie en même temps que M. Foncin présidera le congrès de l'Alliance française.

M. le baron de Guern, président de la commission centrale, sera délégué, en juillet, au congrès national des Sociétés françaises de géographie et, en septembre, à l'inauguration du monument élevé par la ville d'Hesdin (Pas-de-Calais) à Victor Jacquemont.

Sont encore désignés pour représenter en septembre la Société : M. Diguet au congrès géologique international de Mexico et le comte Maurice de Périgny au congrès international des Américanistes de Québec.

Le comité d'organisation du congrès international de géographie, qui aura lieu en 1908 à Genève, annonce par l'entremise de son président, M. de Claparède, que le président de la Société, en exercice à la date de cette manifestation, recevra le titre de Vice-Président du Congrès.

Parmi les réunions qui se sont tenues le mois dernier, plusieurs ont été organisées par le Comité de l'Asie française à l'occasion de missions françaises se rendant en Extrême-Orient. La mission Pelliot, à laquelle participe notre Société par la remise à son chef de la bourse Henri d'Orléans, a été reçu le 3 mai à la *Réunion mensuelle des Asiatiques*. L'un des commissaires, M. H. Cordier en assurant M. Pelliot et ses collaborateurs de l'affectueuse sympathie de tous les « Asiatiques », a tracé les grandes lignes du programme que doit accomplir cette importante mission à travers l'Asie centrale et a fait ressortir la part revenant aux différentes sociétés scientifiques et à la Réunion des Asiatiques dans cette organisation.

Mission Bonnel de Mézières. — M. Bonnel de Mézières écrivait du Caire le 7 mai au président de la Société pour l'informer de son retour dans la Basse-Égypte et de sa prochaine rentrée en France. Il ajoutait :

« Mes travaux de mission se résument ainsi : Pendant mes séjours au Caire je me suis livré à une enquête auprès des commerçants et des chefs caravaniers en rapports constants et très importants avec le Ouadaï, entre autres auprès de Hadj Abd ullah Kahal, oukil du Sultan du Ouadaï et de Ahmed Cherif grand cheikh des Senoussia. Cet Abd ullah Kahal a séjourné au Ouadaï pendant plusieurs années au temps du sultan Jusef et c'est par son intermédiaire que se font presque tous les échanges commerciaux entre le Ouadaï et la Méditerranée. Ce personnage très important et que les Anglais traitent avec beaucoup d'égards était inconnu à l'agence diplomatique de France. Par son intermédiaire, j'ai pu voir beaucoup d'étudiants ouadaïens de l'université d'El Azhar qui étaient jusqu'alors très maltraités et qui, grâce aux concours que j'ai trouvés au Caire, vont dorénavant jouir du même traitement que leurs camarades.

Au Soudan indépendamment de mon enquête sur le Ouadaï que j'ai menée, je crois, d'une façon satisfaisante grâce au concours de Slatin pacha, soit à Khartoum, soit au Kordofan, j'ai, avec l'aide du Sirdar, étudié d'une façon complète l'administration anglaise au Soudan et je l'ai vue fonctionner pendant mes différents séjours sur le Nil Bleu et le Nil Blanc.

Je rapporte de nombreuses notes et des documents variés, les codes en usage au Soudan, les recueils des lois coutumières qui servent à l'interprétation de ces codes. J'ai enfin établi d'une façon assez certaine les relations commerciales existant entre le Soudan et nos colonies de l'Afrique centrale, le mouvement des pèlerins vers La Mecque et examiné les questions musulmanes pouvant nous intéresser.

J'ai terminé mon voyage par une étude sur la culture du coton au Soudan, basée sur la visite des fermes d'essai et des exploitations actuellement ouvertes. Dans chacune d'elles j'ai recueilli des échantillons.

***

A travers le Peten et le Yucatan, *par le comte Maurice de Périgny*. — M. de Périgny a entrepris un second voyage au Peten et au Yucatan à la fois pour compléter les itinéraires de ses prédécesseurs et pour continuer ses recherches archéologiques sur la civilisation des Indiens qui vécurent dans ces régions avant la conquête espagnole. Mais en en ren-

dant compte en séance de la Société de Géographie, il s'attache avant tout à faire connaître le pays, ses habitants et ses richesses.

De Vera-Cruz à Progreso. — Parti de Vera-Cruz, le jeune et distingué explorateur se rend à Frontera, port à l'embouchure du Grijaloa, jolie petite ville tropicale aux rues tapissées de gazon, aux maisons cachées par les palmiers et les bananiers. Il la quittait le 7 novembre dernier pour remonter l'Usumacinta, large fleuve dont les rives disparaissent sous l'enchevêtrement des lianes qui font des arbres, des pyramides verdoyantes. Quand ses bords s'aplatissent, derrière leurs roseaux et la ligne sombre des forêts, on devine les riches plantations de café et de cacao, et entre les bosquets de palmiers quelque pauvre hutte indienne. A Balancan, s'arrête le petit vapeur, et c'est en *cayuco*, long canot creusé dans un tronc d'arbre que la remontée se poursuit sur le rio San-Pedro. C'était la première fois qu'un Européen remontait cette rivière que borde la forêt vierge, dont le silence n'est troublé que par le vol d'une grue blanche ou le remuement d'un gros crocodile qui, souillé de vase, va dormir au soleil, et dont les arbres donnent la fièvre à qui se repose sous leur ombrage. Les moustiques aux piqûres dangereuses pullulent sur ces eaux calmes et deviennent intolérables au crépuscule.

A huit heures du soir, le voyageur arrivait à Limon, exploitation ou « finca » d'où sortent ces troncs magnifiques vendus à Hambourg et aux États-Unis sous le nom de « mahogany ». Là il reçut un accueil cordial d'un Allemand, M. Leeder, directeur de l'exploitation; le lendemain il visitait une autre propriété où se trouvaient trois pyramides dont l'une avait à sa base un immense bloc sur lequel était sculpté un guerrier. Le 13, avec trois Indiens, il continuait la montée du San-Pedro, dont les méandres capricieux, coupés de rapides et d'îlots, se divisent en bras étroits. Sous un soleil de plomb et dans l'atmosphère humide de la forêt tropicale, le voyage est pénible. A midi, on aborde pour préparer un frugal repas, composé de riz, de haricots et d'un peu de viande séchée. La nuit venue, on dresse sur la rive le hamac dont le pavillon protecteur garantit mal contre les insectes imperceptibles, comme la poulgue, qui se glisse le long des cordes.

De Progreso à la Libertad. — Ainsi, le 19 novembre, M. de Périgny arrivait à Progreso, dans le Peten. C'est une « finca » près de laquelle le savant voyageur espérait trouver, outre des plantes, des insectes et des ruines, certaines femmes caribes qui vivent seules, en sauvages, vêtues d'une chemise comme d'un sac. Mais la forêt est, à cette saison, trop submergée. M. de Périgny se décide même à renoncer à suivre le San-Pedro, navigable pourtant jusqu'à San-Juan, ayant appris et constaté que les Indiens primitifs n'ont fait que passer dans ces régions, l'eau trop calcaire du fleuve n'étant point potable et les pyramides trouvées ne devant être que des tombeaux. Il se résolut donc à rejoindre, à travers la forêt, le chemin de Tenosique à la Libertad, la grande voie d'accès du Peten. L'étroitesse de la route, la végétation exubérante qui la borde, rendent la marche difficile et pénible, surtout avec des mules chargées de bagages. Il faut coucher en plein air, sous des « chiampas », abris sommaires couverts de larges feuilles de palmier où l'on accroche le hamac. Après cinq jours de fatigue, il fallut s'arrêter près du lac San-Diego pour laisser reposer les mules, qui, nourries de feuilles de palmier coupées, enfonçaient jusqu'au poitrail dans les marais. Ensuite, la machete à la main, la petite caravane dut, pendant trois lieues, s'ouvrir un chemin pour gagner la savane, à travers laquelle, en plein soleil, on arrive à la Libertad.

De la Libertad, dans le Peten, à El Cayo, dans le Honduras britannique. — Malgré la pluie qui tombait sans discontinuer, après avoir visité aux environs trois pierres colossales avec sculptures bien conservées, recouvrant sans doute quelques tombes de chefs, M. de Périgny se décida à gagner Florès, la capitale du Peten. Cette charmante petite cité, construite au milieu d'un lac de douze lieues de long sur quatre de large, dans un îlot de 200 mètres de diamètre, jadis capitale des Itzas, branche des Mayas, est habitée par des gens doux, polis, indolents, aimant la danse et les fêtes. Elle est pourtant le centre d'une industrie originale, celle du chicle, sève laiteuse d'un arbre appelé zapote qu'on fait bouillir pour la réduire en une pâte, la chewing-gum, chiquée par les Américains. Quant

au Peten, c'est une région remarquablement fertile, mais mal peuplée à cause du climat, où l'on envoie les fonctionnaires en disgrâce et les repris de justice. De Florès, après avoir confié son gros bagage à un Turc, chef d'une mulada, M. de Périgny partit à pied

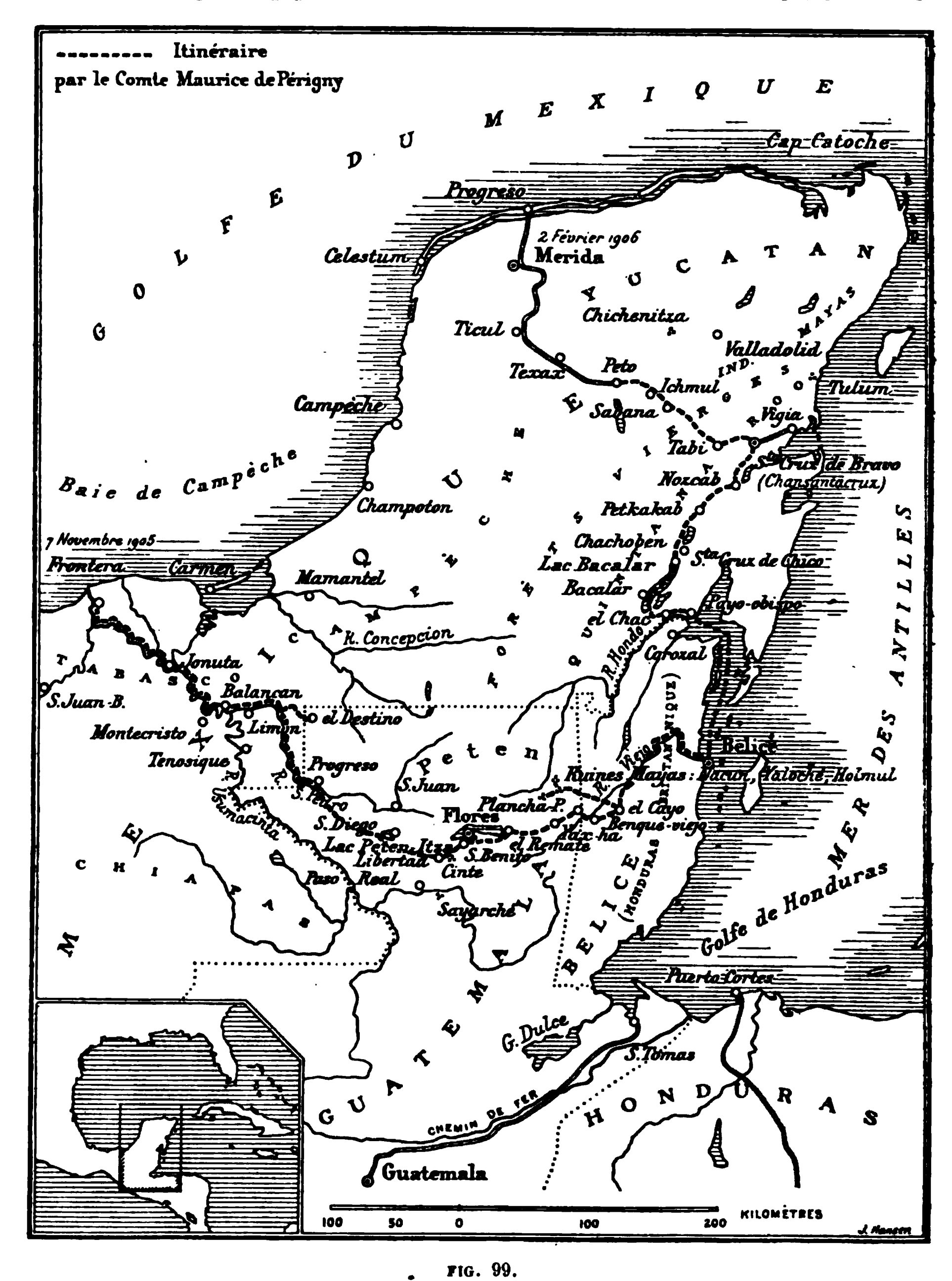


FIG. 99.

avec deux porteurs. Mais le chemin n'est qu'une fondrière où l'on n'avance que péniblement faisant huit lieues de sept heures du matin à quatre heures du soir. Près du lac Gax-ha, l'archéologue visita les pyramides, un temple, et des ruines d'un bâtiment rond de 15 à 20 mètres de hauteur.

Deux jours plus tard, en traversant toujours la forêt mouillée, il arrivait à Benque-Viego, dans le Honduras britannique, et le lendemain à El Cayo, chef-lieu du district. Après avoir fait des provisions et expédié ses bagages à Belice, M. de Périgny, avec un guide et deux porteurs, pénétra dans la forêt pour rechercher les ruines de Nacun. Sous la pluie, dans la boue, la machete à la main, en quatre jours, malgré les piqûres des moustiques, il arriva près de ces ruines, connues seulement de quelques Indiens qui passent là en chassant, et campa près d'une pyramide de 40 à 50 mètres de hauteur avec un temple au sommet. Au pied de ce temple, à quelques mètres de l'escalier, se trouve un bloc de pierre, couvert d'inscriptions.

Plus loin, un autre temple possède à sa base aussi un gros bloc sur lequel est sculpté un guerrier. Autour de ce temple, on remarque un castillo, des bâtiments avec de vastes cours intérieures; par terre, d'immenses blocs de pierre ronds ou rectangulaires. Ces monuments, caractérisés à l'intérieur par l'arche triangulaire de l'architecture maya, sont simples, mais imposants par leurs vastes proportions. Ils prouvent que Nacun dut être une cité importante, car le jeune explorateur y découvrit trente édifices et de nombreuses pyramides. De là, perdus dans la forêt, épuisés par les piqûres des moustiques, le voyageurs et ses compagnons gagnèrent Yaloché, près des ruines d'Holmul. Mais manquant de tout, abandonné par ses porteurs, sans pouvoir les remplacer, M. de Périgny dut revenir à El Cayo pour gagner Belize.

Dans le Quintana-Roo. — De Belize, il partit par vapeur pour Payo-Obispo, petit port mexicain, à l'embouchure du rio Hondo, qui se développe par l'exploitation des bois du fleuve. Dès lors, grâce à la protection du président de la République et du général Bravo, gouverneur militaire du territoire Quintana-Roo, M. de Périgny, véritable hôte du gouvernement mexicain, acheva son voyage, si pénible au début, très agréablement. Il fut reçu et choyé dans chaque poste militaire. Sa première étape fut Bacalar, vieille ville mexicaine, détruite par les Indiens en 1847, mais restée le centre de la défense jusqu'en 1901. Elle n'a plus que 300 habitants et 50 soldats. En bateau, le voyageur gagna ensuite Santa-Cruz-de-Chico où il trouva une escorte avec laquelle sur une belle route, il traversa la sombre et humide forêt, s'arrêtant de poste en poste, pour arriver à Santa-Cruz-de-Bravo, la nouvelle capitale, créée par le général Bravo, homme énergique et bienveillant, qui fit au jeune Français le plus cordial accueil.

La position de la ville est bien choisie, près du centre d'action des Indiens, avec de l'eau potable, tirée d'un *cenote*, puits naturel, et amenée sur la place centrale au milieu d'un jardin, avec une route qui l'unit à Peto et un chemin de fer jusqu'au port de Vigía. A part la troupe et quelques commerçants, la plupart turcs, la population se compose surtout de criminels envoyés de Mexico pour les travaux de chemin de fer. Pour longtemps encore, l'insécurité de la campagne, due au voisinage des Indiens toujours révoltés, empêchera les colons d'exploiter cette riche contrée.

Cependant l'inlassable et l'intelligente activité du général Bravo, vieillard de soixante-douze ans, prépare leur venue. Sur les routes, partout, se manifeste son œuvre : des patrouilles parcourent le pays; des télégraphistes réparent les lignes et jusqu'à Peto, où l'on prend le train pour Mérida, les Indiens Mayass n'osent attaquer les postes, les travailleurs et les voyageurs. A Mérida se terminait le voyage. Chargé par la Société de géographie d'une mission archéologique et géographique qui durera trois ans M. de Périgny se prépare dès maintenant à le compléter, et connaissant déjà les conditions du pays et la situation des points intéressants, il espère répondre, par une ample moisson de découvertes et de documents, à la confiance dont cette Société l'honore.

FRÉDÉRIC LEMOINE.

Cette conférence, joliment illustrée dite avec allégresse sur le ton agréable d'une causerie sans prétention, a été très applaudie. M. le président s'est fait l'interprète du sentiment unanime pour féliciter M. le comte Maurice de Périgny de l'œuvre vraiment utile pour les progrès de l'archéologie et de la géographie qu'il a entreprise, depuis plusieurs

années déjà, avec vaillance et désintéressement, sans craindre les dangers d'un climat meurtrier qui ne lui fut pas toujours clément.

Avant de donner la parole à M. le docteur Violle, M. le président salue le retour de M. Eugène Gallois, qui veut bien, à peine arrivé à Paris, promettre une causerie sur son voyage en Turquie d'Asie.

⁂

Les cyclones de Tahiti de mai 1905 et février 1906, *par M. le docteur Violle*. — M. le docteur Violle, médecin-major des troupes coloniales, ancien chef du service de santé à Tahiti rend compte, en séance de la Société de géographie, des cyclones qui ont dévasté cette île et ses voisines, et dont il fut le témoin attristé.

Tahiti. — La plupart des îles qui forment les établissements français de l'Océanie, à l'exception des Tuamotu, sont de formation volcanique. La plus importante est Tahiti. Un massif montagneux, aux flancs escarpés, dont le point culminant, l'Orohéna, se dresse jusqu'à 2 237 mètres, constitue le centre de cette île. De nombreuses vallées verdoyantes au fond desquelles cascadent, en minces filets brillants, les eaux des sommets, creusent ce massif. La plus célèbre, par sa beauté, de ces vallées est celle de la Fatana, rivière tortueuse qui coule entre les roches dans l'ombre épaisse des manguiers, des orangers, des bananiers et des buraos. Le massif central est entouré d'une plaine fertile dont la largeur varie de quelques mètres à 3 kilomètres. Sur cette bande de terre, au bord des eaux bleues du Pacifique, s'élèvent de gracieuses villas en bois peint, entourées de fleurs ou des cases de bambous, recouvertes de feuilles de pandanus, formant des villages épars.

La plus forte agglomération est Papeete, récente petite ville de 4 000 habitants. Elle est construite autour d'une baie semi-circulaire limitée par la pointe de Faa et de Fare-Ute. Fermée au large par un récif corallien, cette baie constitue un excellent port où se pressent les goélettes qui relient le chef-lieu aux divers archipels, et où abordent les paquebots allant en Amérique ou en Nouvelle-Zélande. Au milieu de la rade, à laquelle les collines et la végétation de Tahiti forment un cadre merveilleux se dresse l'îlot Motu-Uta, station sanitaire, et à côté de lui le lazaret lacustre composé de constructions en bois élevées sur pilotis. Ainsi Papeete étage ses rues autour de cette mer bleue d'azur où fourmillent sur les bancs de corail les poissons aux couleurs variées, aux formes bizarres. Sur le quai, s'élèvent les magasins et entrepôts; dans les rues les maisons en bois, coquettes et gaies, entourées de jardinets fleuris, sont ombragées par de grands acacias, de puissants manguiers, de superbes flamboyants dont la fleur rouge jette une note sévère sur les vertes frondaisons.

Les Tuamotu. — Les Tuamotu sont l'opposé de Tahiti. Ce ne sont que des « atolls » émergeant de quelques mètres, avec un lagon saumâtre, où vivent les huîtres perlières, au centre. Leur légère couche d'humus ne permet guère qu'au cocotier de pousser. Point d'eau douce, et les habitants de ces îles peu riantes doivent recueillir en citernes l'eau des pluies, ou se contenter de l'eau nauséabonde qui suinte des trous creusés dans le sable. Ces pauvres îlots sont sans cesse ravagés par les cyclones. En avril 1905, une tempête abattit tout et réduisit les habitants à la misère complète, leur enlevant jusqu'au courage de recueillir les débris de leurs pauvres mobiliers.

Le cyclone du 7 février 1906 à Papeete. — A peine les avait-on secourus que le plus effroyable des cyclones s'abattait sur Tahiti et spécialement sur Papeete. C'était le 7 février. Dans l'après-midi, la mer devint plus houleuse; la chaleur plus lourde et le baromètre, baissant subitement fit craindre un cyclone aux Tuamotu. Vers huit heures du soir, la mer franchit tout à coup le quai et envahit le pourtour de la baie de Papeete. Les riverains, habitués à ce phénomène, s'en souciaient peu, riaient même aux dépens des curieux accourus. Mais vers neuf heures la mer commença à gagner les enclos et les maisons. On songeait alors à déménager, quand soudain, à une heure du matin, le 8 février, une lame épouvantable, en déferlant, ébranla les maisons. La panique fut générale. Une seconde lame, quelques heures plus tard, abattit les fragiles maisons, en

transportant quelques-unes à 20 mètres plus loin. Ainsi fut détruite la rue de Rivoli, l'artère principale. Aussitôt les secours s'organisèrent, et dans l'obscurité, sous la pluie battante et le vent qui faisait rage, des patrouilles se portèrent au secours des victimes ensevelies sous les décombres de leurs villas. En rade, les maisons du lazaret, élevées sur pilotis, furent emportées, et leurs débris vinrent échouer sur les quais de Papeete. Le gardien de l'îlot Motu-Uta, réfugié sur un cocotier, à bout de forces, tomba épuisé et périt dans les flots, pendant que sa compagne, une indigène des Tuamotu, bonne nageuse, accrochée à une épave, était recueillie par l'équipage de l'*Orohéna*. Le jour, enfin, éclaira cette scène de désolation. La mer s'avançait jusqu'à 400 mètres de son rivage.

Les embarcations, les caisses, les ballots, les débris de toutes sortes s'entre-choquaient ballottés par les vagues. Et cependant, la mer était basse. A l'heure du flux, vers neuf heures du matin, le vent redoubla de violence, abattant les grands arbres, soulevant les toits des maisons dans les rues écartées. Deux heures durant encore, la tempête fit rage. Enfin, elle se calma, ayant ruiné deux cents familles, atteint plus de cent cinquante personnes, causant plus de trois millions de dégâts, rien qu'à Tahiti. Dans les Tuamotu, une seule île, Anaa, sur cinq cents habitants, en a perdu quatre-vingt-dix, emportés par les flots! On comprend quelle détresse règne sur cet archipel tant célébré, dans cette « nouvelle Cythère » immortalisée par le mariage de Loti!

FRÉDÉRIC LEMOINE.

De nombreuses projections ont permis aux auditeurs d'apprécier l'étendue du désastre en comparant l'état de Tahiti avant et après la catastrophe. Par de chaleureux applaudissements, ils ont témoigné à l'orateur qu'ils partageaient ses sentiments. M. le président s'est fait leur interprète en remerciant le docteur Violle d'avoir décrit avec une émotion communicative la désolation de cette « perle de l'Océanie ». Ce qui, dans ce malheur, est réconfortant, c'est de constater les dévouements qui se sont aussitôt manifestés et dont l'orateur lui-même a fait preuve. Par les soins qu'il a prodigués aux sinistrés, sans ménager ses forces, par les secours immédiats qu'ils ont reçus et par ceux que, nous en avons l'assurance, le Gouvernement leur fera parvenir, les conséquences du désastre seront atténuées et les indigènes de Tahiti pourront se convaincre de la générosité de la métropole.

Tirage d'obligations de la Société de Géographie.

Numéros sortis :

6	30	32	33	34	35	38	48	61	62	64	71
77	79	80	109	115	132	134	135	137	140	143	146
147	148	149	150	154	162	166	168	182	183	185	189
190	191	197	202	211	236	246	247	249	259	261	262
301	303	305	321	324	325	335	341	349	383	389	395
399	401	404	429	431	432	437	442	444	445	446	448
452	454	457	462	464	465	468	470	471	473	508	509
519	521	526	538	544	547	566	573	577	579	583	585
586	592	594	597	602	605	610	611	613	639	641	646
676	678	679	693	703	705	707	713	715	716	717	721
728	731	736	738	741	742	746	756	757	758	759	761
762	773	776	777	780	781	786	787	789	792	793	794
797	802	808	813	814	819	821	823	824	828	844	845
858	890	895	896	897	902	903	905	909	911	913	915
916	917	930	936	938	939	941	967	969	974	981	983

Ces **180 obligations** sont remboursables chez MM. DE ROTHSCHILD frères, banquiers, rue Laffitte, 23, à partir du 1er juin 1906.

État des recettes et dépenses de la Société de Géographie pendant l'année 1905

Recettes.

Location de salles		11 743 25
Revenus divers		2 565 33
Cotisations, diplômes et dons :		
Cotisations arriérées	2 808	
— courantes	47 769	
— anticipées	1 053	52 904 »
Diplômes	225	
Dons	1 049	
Abonnements, Vente de publications et divers		1 331 75
Allocations des ministères		1 120 »
Divers		160 80
		69 825 13

Dépenses.

Service de l'emprunt	3 650 33
Entretien de l'hôtel et du mobilier	475 60
Bibliothèque	1 541 60
Frais de recouvrement de cotisations	2 477 75
Publications	19 657 88
Secrétariat	6 000 »
Frais généraux :	
Personnel	17 793 20
Assurance, chauffage, éclairage, eau, contributions, etc.	13 516 17
Prix	707 43
Séances, élections et divers	3 962 25
	69 782 21
Excédent	42 92
	69 825 13

Nota. — Les subventions aux explorateurs, les bourses de voyage, les prix et récompenses résultant de fondations particulières, de même que les œuvres d'assistance, ne figurent pas dans cet état. Un compte leur est spécialement affecté, sur lequel nous reviendrons.

Bilan de la Société de Géographie au 31 décembre 1905

Actif.

Hôtel boulevard Saint-Germain		408 156 01
Agrandissement bibliothèque		36 771 75
Aménagement 3e étage		1 000 »
Mobilier		1 »
Bibliothèque		1 »
Mirabaud, Puerari et Cie	Solde créancier	101 304 30
Banque de l'Indo-Chine	id.	3 259 10
Espèces en caisse		2 315 44
Divers à recevoir		1 529 70
		554 338 30

Passif.

Capital différé (souscriptions à vie)		188 500 »
Emprunt, Obligations		98 100 »
Coupons et obligations restant à payer		10 611 09
De Rothschild frères	Solde débiteur	368 09
Divers à payer		9 281 07
Comptes des fondations	Solde créancier	85 216 76
Réserve		162 261 29
		554 338 30

Membres admis.

Mme la baronne de Cassin.
MM. Caze (Edmond).
François (Frédéric).
MM. Aymard (Amédée). Reynaud (Jean-Gabriel-Irénée).
Dr de la Hoz.

Candidats présentés.

Mme la baronne Henry de Rothschild, présentée par MM. Le Myre de Vilers et Hulot.
MM. Hyde (James K. Hyde), présenté par MM. le duc de Loubat et E. Cheysson.
Delacroix, présenté par MM. le commandant Lenfant et le baron de Guerne.
Colonel Bougon, Bougon, maréchal des logis, Psichari, Kérandel (le docteur), présentés par MM. Le Myre de Vilers et le commandant Lenfant.
Aguillon (Gabriel), avocat au Conseil d'État, présenté par MM. Le Myre de Vilers et le baron Hulot.

NÉCROLOGIE

Le président de la Commission centrale s'est fait l'interprète de tous ses collègues en exprimant, dans la séance du 18 mai, le profond regret qu'ils éprouvent de la mort de MM. le duc de Bassano, van Blarenberghe et Eugène Lecomte, ce dernier inscrit parmi les membres bienfaiteurs de la Société de Géographie.

Au sujet de la perte que le conseil d'administration de notre compagnie vient de faire dans la personne du duc de Bassano, nous avons reçu les éléments de cette courte notice nécrologique :

Bassano (Napoléon, Hugues, Charles, Marie Ghislain comte Maret, duc de), décédé le 8 mai 1906 dans sa soixante-deuxième année, est entré dans la carrière diplomatique et fut nommé d'abord à Turin en 1863, puis à Washington en 1866. Secrétaire d'ambassade et attaché au cabinet du ministre des Affaires étrangères en 1868, il fut envoyé en 1869 à Constantinople. Lors de la déclaration de la guerre de 1870, il revint en France pour prendre du service dans l'armée. Lieutenant de Mobiles au début de la campagne, officier d'ordonnance du général d'Exea sous Paris et pendant le siège, il fut ensuite chargé par Napoléon III d'accompagner, en 1871, l'Impératrice en Espagne. En mars 1880, le duc de Bassano se rendit en Zululand pour y accomplir un pieux devoir. D'un esprit très cultivé et très fin, d'une humeur charmante, qui lui conciliait toutes les sympathies, passionnément épris de son pays et toujours soucieux de travailler à sa grandeur, M. le duc de Bassano n'hésita pas à se mêler au mouvement scientifique et fut des premiers à lutter pour la diffusion de l'idée coloniale en France. Il était membre de la Société d'histoire diplomatique, des comités de l'Afrique française et de l'Asie française, de la Ligue nationale et maritime, de la Société des américanistes, etc. Prenant sa part de leur vie administrative et de leurs travaux, il s'intéressait sans cesse à leur fonctionnement.

Dans notre commission centrale, où il était assuré de l'affection de tous, il est particulièrement regretté. Son souvenir ne s'effacera pas.

Le secrétaire général de la Société.

Ouvrages reçus par la Société de Géographie

AFRIQUE

Passarge (Siegfried). — *Die Kalahari*. Versuch einer physich-geographischen Darstellung der Sandfelder des südafrikanischen Beckens. Herausgeg. mit Unterstütz der k. pr. Akad. der Wissensch. Berlin, Vohsen, 1904, in-8 de xvi-822 p., grav.; Kartenband (22 pl.), M. 80.
(Éditeur.)

Passarge (S.). — *Die Buschmänner der Kalahari* (*Mitteil. aus den deutsch. Schutzgeb.*, Bd XVIII, 1905, H. 3). Berlin, 1905, in-8 de 292 p., grav.

Poupard. — *Congo français. — Le Tchad*. Conquête et occupation. Observations. Conférences faites aux officiers du 5e régiment d'infanterie coloniale. Avril 1905, in-8 de 22 et 38 p., cartes.
(Auteur.)

Reliable evidence on the Congo Question. Brussels, Lebègue, in-8 de 160 p., 2 s.

Renouard (G.). — *L'Ouest africain et les missions catholiques*. Congo et Lubanghi. Paris, Oudin, in-8 de 321 p., cartes, grav.
(Éditeur.)

Sahara algérien et tunisien. Journal de route de Henri Duveyrier. Publié et annoté par Ch. Maunoir et H. Schirmer. Précédé d'une biographie de H. Duveyrier, par Ch. Maunoir. Paris, Challamel, 1905, in-8 de xxiv, 216 p.
(Mme Ch. Maunoir.)

Sanders (C.). — *Contribution to the determination of geografical positions on the West-Coast of Africa* (II) (*Kon. Akad. van wetensch.*, Amsterdam, Janvier 21, 1904, pp. 426-440.

Schoenfeld (E. Dagobert). *Erythräa and der ägyptischer Sudân*. Auf grund eigener Forschung... Berlin, Vohsen, 1904, in-8 de iv-243 p.
(Éditeur.)

Vincent (Ernest). — *Les intérêts français en Éthiopie*. Paris, comité de l'Afrique française, 1905, in-8 de 64 p., 1 fr.
(Comité de l'Afrique française.)

ASIE

Almásy (G.). — *Vandor-utam Azsia szivébe* (Természettudom. Könyvkadóvallalat a m. tud. akad. segitkezes kiadja a k. m. termeszettudomanyi társulat, LXXII). Budapest, 1903, in-8 de xii-737 p., cartes, grav.
(Auteur.)

Bel (J.-M.). — *La géologie économique de l'Indo-Chine* (Extr. des *Conférences publiques sur l'Indo-Chine* faites à l'École coloniale, pendant l'année 1904-1905). Paris, Alcan-Lévy, 1905, in-8 de 15 p.
(Auteur.)

Bowrey (Thomas). — *A geografical account of countries round the Bay of Bengal, 1669 to 1679*. Edited by lieuten.-col. Sir R.-C. Temple. Cambridge, Hakluyt Society (second series, n° XII), 1905, in-8 de lvi-388 p., carte, grav.
(Souscription.)

Challaye (Félicien). — *Au Japon et en Extrême-Orient*. Paris, Colin, 1905, in-16 de iv-270 p., 3 fr. 50.
(Éditeurs.)

Conférences publiques sur l'Indo-Chine faites à l'École Coloniale pendant l'année 1904-1905 (Extr. de la *Dépêche coloniale*). Paris, in-8 de 74 p.

Cordier (Henri). — *L'expédition de Chine de 1857-58*. Histoire diplomatique. Notes et documents. Paris, Alcan 1905, in-8 de 578 p., 7 fr.

Cordier (Henri). — *Quelques impressions sino-européennes au Kouei-Tchéou* (*T'oung-pao*, sér. II, vol. VI, n° 3, p. 325). Leide, 1905, in-8 de 10 p.
(Auteur.)

Dechesne (Laurent). — *La concurrence industrielle du Japon* (*Bull. des élèves sortis* de l'École industrielle de Liège). Paris, Larose et Tenin, 1905, in-8 de 32 p., carte.
(Auteur.)

Drouet (Francis). — *En Corée. Naufrage de l'*Épervier *sur les récifs de l'île de Quelpaërt en 1653. — Navigateurs européens sur les côtes de Corée*, 1787-1797-1816. — *Ambassade de S. M. l'empereur de la Chine près de la Cour de Corée en 1866*-(*Bull. soc. normande de géogr.*, 1905), in-4 de 36 p.
Auteur.

Hedin (Sven). — *Scientific Results of a journey in Central Asia*, 1899-1902. Stockholm, in-4 : Vol. II. *Lop-Nor*, by Sven Hedin, 716 p., cartes, grav.; vol. V, Part 1, *a. Meteorologie* von Dr. Nils Ekholm. I. *Die Beobachtungen*, vii-401 p.
(Auteur.)

Klado (N.-L.). — *La bataille de Tsoustaima*. Trad... par R. Marchand. Paris, Berger-Levrault, 1905, in-12 de vii-322 p., 3 fr. 50.

Landon (Parceval). — *Lhasa*. An account of the country and people of central Tibet and of the Progress of the mission sent there by the English Government in the year 1903-04. London, Hurst and Blackett, 1905, in-8 de vii-414 et xi-426 p., cartes, grav. portraits.

[illegible]

[illegible] — *La Mauritanie.* [illegible]

[illegible] — *La France* [illegible]

[illegible] — *Explorations* [illegible] *Extrême-Orient.* [illegible]

[illegible] — *En* [illegible]

[illegible] — *Le Japon* [illegible]

[illegible] — *Étude sur le Haut-* [illegible] *Revue des troupes coloniales.* Paris, Charles-Lavauzelle, [illegible] 36 p.

OCÉANIE

[illegible] (M.). — *Begleitworte zu der Karte Neue Aufnahmen aus der Südsee* (*Mitt. aus den deutschen Schutzgebieten*, Bd XVII, 1904, H. 4, pp. 209-216, carte), Berlin, 1905, in-4.

Auteur.

[illegible] (Henri). — *Le Partage de l'Océanie.* Paris, Vuibert et Nony, 1905, in-8 de xi-370 p., carte, grav., 12 fr.

(Auteur.)

AMÉRIQUE

Anuario estadístico de la Republica O. del Uruguay. Anos 1902 y 1903. T. I, Montevideo, 1905, in-4 de xxiv-765 p.

(Direction générale de statistique, Montevideo.)

De Azara (Felix). — *Geografia fisica y esférica de las provincias del Paraguay y misiones guaranies.* Compuesto... año de 1790. Bibliografia, Prologo y Anotaciones por Rodolfo R. Schuller (Anales del Museo nac. de Montevideo. Seccion histor.-filosófica. T. I). Montevideo, 1904, pet. in-4 de cxxx-478 p., cartes, grav., portrait.

Bel (J.-M.). — *Voyage minier au nord-ouest canadien.* Communication donnée à la séance [illegible]

[illegible]

[illegible] — [illegible]

Dr [illegible]

[illegible] — [illegible] 1905, in-8 de [illegible] p., fig.

[illegible] — [illegible] *Perú.* [illegible] 1905, in-4 de 1[illegible] p., portraits.

Coleccion de Leyes [illegible] *departamento de Loreto.* [illegible] por Carlos Larrabure [illegible] Edicion oficial. Lima [illegible] de xxx-[illegible] et xx-[illegible] p., carte.

[illegible]

De Dampierre (Jacques). — *Essai sur les sources de l'histoire des Antilles françaises* (1[illegible]). Paris, Picard (*Mém. et doc. publiés par la Société de l'École des chartes*, VI), 1904, in-4 de xi-23[illegible] p., 8 fr. 50.

Auteur.

Direccion general de Estadistica de la provincia de Buenos Aires. *Demografia.* Año 1900. Publicada bajo la direccion de C. P. Salas. La Plata, 1905, in-8 de x-91 p.

Direction.

Dominion of Canada. *Report of the Departement of Trade and Commerce for the fiscal year ended June 30 1904.* Ottawa, 1905, in-8 de xxxv-752-230 p., 60 cents.

(Gouvernement canadien.)

Ells (R.-W.). — *Marl Deposits in Ontario, Quebec, New Brunswick and Nova Scotia* (Geolog. Survey of Canada, 1902, pp. 59-69).

Fischer. — *The Discoveries of the Norsmen in America.* With special relation to their early cartographical Representation. Translated from the German by Basil H. Soulsby. London, H. Stevens, Son et Stiles, 1903, in-8 de xxiv-130 p., cartes, grav.

(Traducteur.)

L'archiviste-bibliothécaire : Henri Froidevaux.

Le gérant : P. Bouchez.

Coulommiers. — Imp. Paul BRODARD.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME XIII (1er *semestre* 1906)

MÉMOIRES ORIGINAUX

TABLE DES FIGURES

1° Figures dans le texte.

2° Figures hors texte.

TABLE DES CARTES

1° Cartes dans le texte.

2° Cartes hors texte.

INDEX ALPHABÉTIQUE ET ANALYTIQUE

Coulommiers. — Imp. PAUL BRODARD.

XIII. — N° 6. — Année 1906. 15 Juin.

La Géographie



BULLETIN

DE LA

Société de Géographie

PUBLIÉ TOUS LES MOIS PAR

LE BARON HULOT

Secrétaire général de la Société de Géographie

ET

M. CHARLES RABOT

Membre de la commission centrale de la Société de Géographie,
Secrétaire de la Rédaction

SOMMAIRE

ABONNEMENT : PARIS, 24 fr. — DÉPARTEMENTS, 26 fr. — ÉTRANGER, 28 fr.

Le Numéro : 2 fr. 50.

PARIS
MASSON ET Cie, ÉDITEURS
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN (6e)

1906

Société de Géographie

FONDÉE EN 1821, RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE EN 1827

184, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, A PARIS

DONS ET LEGS FAITS A LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

1869. — Impératrice EUGÉNIE.
1870. — M. Ferdinand de LESSEPS.
1881. — M. Alexandre RENOUARD.
1881. — M. J.-B.-Ath. DESHOZIERS.
1883. — M. Léon POIRIER.
1884. — M. Edmond RAQUET.
1885. — M. L.-G.-Alphonse PICHARD.
1886. — M. Arthur-J.-Ph. GRASSET.
1888. — M. Alph. de MONTHEROT.
1890. — M. M.-A.-Charles GRAD.
1893. — M. le Dr Alfred DEMERSAY.
1893. — M. le Mis Gustave-Edmond J. R. de TURENNE d'AYNAC.
1894. — M. RENOUST des ORGERIES.
1895. — Mme William HÜBER.
1896. — M. Fr.-Joseph AUDIFFRED.
1899. — M. Henri-René DUMONT.
1899. — M. le Cte H. de BIZEMONT.
1899. — M. Alex.-A. BOUTROUE.
1899. — M. Alexandre DURASSIER.
1900. — Mme veuve BILLET.
1900. — M. P.-Alex. de BALASCHOFF.
1900. — M. Alph. MILNE-EDWARDS.
1900. — M. FROMENTIN-DUPEUX.
1901. — M. Pierre-Ernest LAMY.
1902. — M. Eugène BUISSONNET.
1903. — M. Paul HAMELIN.
1903. — Mme Charles MAUNOIR.
1904. — M. Jacques DELAMALLE.
1904. — M. Louis-Eugène JOCHEM.

FONDATION DE PRIX ET BOURSES DE VOYAGE

1870. — M. A. de LA ROQUETTE.
1878. — M. Auguste LOGEROT.
1881. — MM. Georges, Henri et Eugène ERHARD.
1884. — M. Pierre-Félix FOURNIER.
1884. — M. Jean-Baptiste MOROT.
1889. — M. Victor-A. MALTE-BRUN (Prix Conrad MALTE-BRUN).
1891. — M. Léon DEWEZ.
1891. — Mme HERBET (Prix HERBET-FOURNET).
1891. — Mme la Mise de PREAULX (Prix BARBIÉ du BOCAGE).
1891. — Mme L. BOURBONNAUD.
1894. — M. Charles MAUNOIR (Prix Henri DUVEYRIER).
1894. — M. Jules DUCROS-AUBERT.
1895. — M. Jules-César JANSSEN.
1900. — M. A. MOLTENI.
1901. — Mme Georges HACHETTE.
1901. — M. Jules GIRARD.
1901. — Prix Francis GARNIER.
1902. — Mme J. DESSAIGNES (Prix Juvénal DESSAIGNES).
1902. — Mgr le duc de CHARTRES (en mémoire du prince Henri d'Orléans).
1902. — Prix Armand ROUSSEAU.
1904. — M. Charles-Eugène POTRON.
1904. — M. DUCHESNE-FOURNET et ses enfants (Prix Jean DUCHESNE-FOURNET).
1904. — Mme veuve Edouard FOA (Prix Édouard FOA).

La Société décerne également depuis l'année 1882 le prix Jomard. Ce prix se compose d'un exemplaire des *Monuments de la Géographie*.

EXTRAIT DES STATUTS

Pour être membre de la Société, il suffit :

1° D'être présenté par deux membres de la Société et reçu par la commission centrale.

2° D'acquitter une cotisation annuelle de 36 francs, qui peut être rachetée par le versement d'une somme de 400 francs payable en une fois ou par fractions annuelles de 100 francs. La remise du diplôme, qui est facultative, entraîne l'acquittement d'un droit statutaire de 25 francs.

Le titre de *membre bienfaiteur* est acquis aux membres qui ont effectué le versement d'une somme une fois payée, dont le minimum est fixé à 1 000 francs.

Tout membre à vie peut obtenir le titre et les prérogatives des membres bienfaiteurs en portant à 1 000 francs son premier versement.

Les membres de la Société ont droit gratuitement au service de *La Géographie*, journal mensuel publié par la Société. Ils reçoivent des cartes d'entrée à toutes les séances et ont la faculté de travailler à la bibliothèque ou d'emprunter des ouvrages.

Tableau des jours de séance.

JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	NOVEMBRE.	DÉCEMBRE
5	2	2	6	4	1er	9	7
19	16	16	20	18	15	23	21

La Géographie

BULLETIN DE LA

Société de Géographie

PARAISSANT A LA LIBRAIRIE MASSON ET Cie DEPUIS LE 15 JANVIER 1900

CONDITIONS DE LA PUBLICATION

La Géographie, ***journal mensuel publié par la Société de Géographie, forme la 8e série du Bulletin de la Société. Il paraît le 15 de chaque mois, dans le format grand in-8. Chaque numéro, qui contient 80 pages environ, comprend des mémoires originaux, un bulletin donnant le mouvement géographique, un index bibliographique et le compte rendu des séances de la Société. Il est accompagné de cartes en noir ou en couleurs et de figures dans le texte.***

PRIX DE L'ABONNEMENT ANNUEL

PARIS : **24** francs. — DÉPARTEMENTS : **26** francs. — ÉTRANGER : **28** francs.
Prix du numéro : **2** fr. **50**.

On s'abonne à la librairie MASSON et Cie, 120, boulevard Saint-Germain, à Paris.

Tous les manuscrits, cartes, photographies destinés au recueil doivent être adressés au Secrétaire général de la Société de Géographie, 184, boulevard Saint-Germain.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

FÊTE NATIONALE DU 14 JUILLET

A l'occasion de la Fête Nationale du 14 juillet, les coupons de retour des billets d'aller et retour délivrés à partir du 7 juillet seront valables jusqu'aux derniers trains de la journée du 18 juillet 1906.

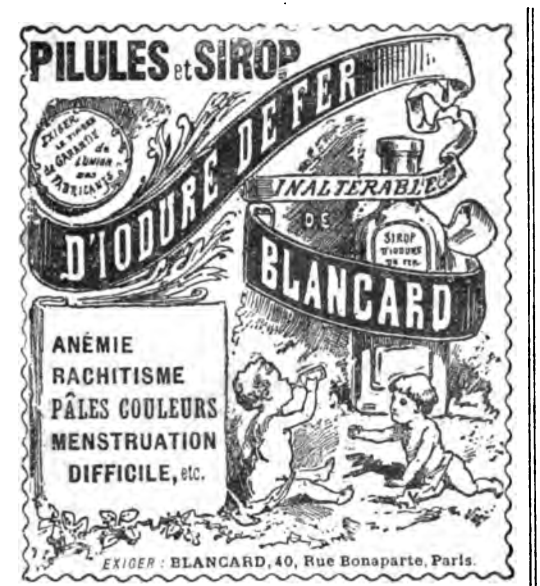
Exposition Internationale de Milan

BILLETS SPÉCIAUX PAR LE SIMPLON

Afin de permettre aux voyageurs de se rendre à prix réduits à Milan ponr y visiter l'Exposition par la nouvelle voie du Simplon, la Compagnie P.-L.-M. délivre, jusqu'au 15 novembre 1906, des billets d'aller et retour de 1re, 2e et 3e classes pour Domodossola, valables 30 jours, conjointement avec des billets d'aller et retour de Domodossola à Milan, valables 20 jours.

La durée de validité de ces billets n'est pas prolongeable.

Ces billets sont délivrés à première demande dans les gares de Paris, Nevers, Dijon, Lyon-Perrache, Clermont-Ferrand, Saint-Étienne, Nimes, Valence, Marseille-voyageurs, Chambéry, Grenoble, et sur demande faite 48 heures à l'avance dans toutes les autres gares.


PILULES et SIROP
D'IODURE DE FER
INALTÉRABLE
DE
BLANCARD
ANÉMIE
RACHITISME
PÂLES COULEURS
MENSTRUATION
DIFFICILE, etc.
EXIGER : BLANCARD, 40, Rue Bonaparte, Paris.

